



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA

PROGRAMA DE ESTUDIO DE INGENIERIA CIVIL

“Influencia del aditivo Proes para mejorar la estabilización de la subrasante del tramo Lahuarpía – Emilio San Martin, Jepelacio, Moyobamba 2017”

TESIS PARA OBTENER EL TITULO PROFESIONAL DE INGENIERO CIVIL

AUTOR:

Jans Alejandro Reategui Puscan

ASESOR:

Mg. Geoffrey Wigberto Salas Delgado

LINEA DE INVESTIGACIÓN:

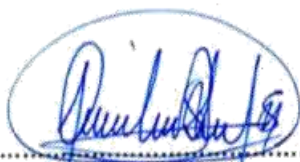
Diseño de Infraestructura Vial

MOYOBAMBA – PERÚ
2018

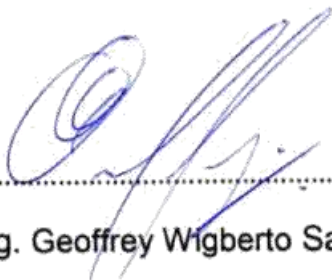
Página del Jurado



Mg. Zadith Nancy Garrido Campaña
Presidenta



Mg. Andrés Pinedo Delgado
Secretario



Mg. Geoffrey Wigberto Salas Delgado
Vocal

Dedicatoria

A mi Abuelita Antonia, mi segunda madre,
aunque no esté físicamente con nosotros,
sé que desde el cielo siempre me bendice
a mi tía Rosario por su apoyo incondicional
que cualquier madre haría por un hijo

Agradecimiento

Mi sincero agradecimiento a la “universidad Cesar Vallejo” especialmente a la escuela profesional de Ingeniería Civil, a los docentes que participaron en nuestra formación, por su esfuerzo y dedicación para contribuir a este gran proyecto de formar profesionales de éxito.

Declaración de autenticidad

Yo, Jans Alejandro Reategui Puscan, identificado con DNI N.º 44896432, autor de mi investigación titulada: "Influencia del aditivo Proes para mejorar la estabilización de la subrasante del tramo Lahuarpía – Emilio San Martín, Jepelacio, Moyobamba 2017", declaro bajo juramento que:

- 1) La tesis es de mi autoría.
- 2) He respetado las normas internacionales de citas y referencias para las fuentes consultadas. Por tanto, la tesis no ha sido plagiada ni total ni parcialmente.
- 3) La tesis no ha sido autoplagiada; es decir, no ha sido publicada ni presentada anteriormente para obtener algún grado académico previo o título profesional.
- 4) Los datos presentados en los resultados son reales, no han sido falseados, ni duplicados, ni copiados y por tanto los resultados que se presenten en la tesis se constituirán en aportes a la realidad investigada.

De identificarse la falta de fraude (datos falsos), plagio (información sin citar a autores), autoplagio (presentar como nuevo algún trabajo de investigación propio que ya ha sido publicado), piratería (uso ilegal de información ajena) o falsificación (representar falsamente las ideas de otros), asumo las consecuencias y sanciones que de mi acción se deriven, sometiéndome a la normatividad vigente de la Universidad César Vallejo.

Moyobamba, 04 de diciembre de 2017



Jans Alejandro Reategui Puscan
DNI 44896432

Presentación

Señores miembros del jurado calificador; cumpliendo con las disposiciones establecidas en el reglamento de grado y títulos de la Universidad César Vallejo; pongo a vuestra consideración la presente investigación titulada “Influencia del aditivo Proes para mejorar la estabilización de la subrasante del tramo Lahuarpía – Emilio San Martín, Jepelacio, Moyobamba 2017” con la finalidad de optar el título de Ingeniero Civil.

La investigación está dividida en siete capítulos:

I. INTRODUCCIÓN. Se considera la realidad problemática, trabajos previos, teorías relacionadas al tema, formulación del problema, justificación del estudio, hipótesis y objetivos de la investigación.

II. MÉTODO. Se menciona el diseño de investigación; variables, operacionalización; población y muestra; técnicas e instrumentos de recolección de datos, validez y confiabilidad y métodos de análisis de datos.

III. RESULTADOS. En esta parte se menciona las consecuencias del procesamiento de la información.

IV. DISCUSIÓN. Se presenta el análisis y discusión de los resultados encontrados durante la tesis.

V. CONCLUSIONES. Se considera en enunciados cortos, teniendo en cuenta los objetivos planteados.

VI. RECOMENDACIONES. Se precisa en base a los hallazgos encontrados.

VII. REFERENCIAS. Se consigna todos los autores de la investigación.

Índice

Página del Jurado	ii
Dedicatoria.....	iii
Agradecimiento	iv
Declaratoria de Autenticidad	v
Presentación	vi
Índice	vii
Resumen	xi
Abstract.....	xii

I - INTRODUCCIÓN.

1.1. Realidad Problemática	13
1.2. Trabajos Previos	14
1.3. Teorías relacionadas al tema	19
1.4. Formulación del Problema.....	23
1.5. Justificación del estudio	23
1.6. Hipótesis	24
1.7. Objetivos	25

II - METODO

2.1. Diseño de Investigación	26
2.2. Variables, Operacionalización	26
2.3. Población y muestra.....	27
2.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos	28

2.5. Método de análisis de datos.....	28
2.6. Aspectos éticos... ..	29
III – RESULTADOS	30
IV – DISCUSIÓN.....	37
V – CONCLUSIONES.....	39
VI – RECOMENDACIÓN	40
VII – REFERENCIAS	41

ANEXOS

Matriz de consistencia

Instrumentos de recolección de datos

Validación de instrumentos

Estudio de tráfico

Estudio de topografía

Estudio de impacto ambiental

Estudio suelos

Acta de aprobación de originalidad

Autorización de publicación de tesis al repositorio

Índice de tablas

• Tabla 1. Categoría de sub rasante	28
• Tabla 2. Resultados de CBR en estado natural C-3	29
• Tabla 3. Resultados de CBR suelo estabilizado C-3.....	29
• Tabla 4. Resultados de CBR en estado natural C-5	30
• Tabla 5 Resultados de CBR suelo estabilizado C-5.....	30
• Tabla 6. Resultados de CBR en estado natural C-7	31
• Tabla 7. Resultados de CBR suelo estabilizado C-7.....	31
• Tabla 8. Presupuesto suelo con material granular... ..	32
• Tabla 9. Presupuesto suelo estabilizado	33

Índice de figuras

• Figura 1. Diferencia de porcentajes CBR C-3	29
• Figura 2. Diferencia de porcentajes CBR C-5	30
• Figura 3. Diferencia de porcentajes CBR C-7	31
• Figura 4. Comparación de costos de presupuesto.....	34

RESUMEN

En la actualidad, se viene desarrollando el uso y estabilización de suelos, alrededor de todo el mundo, con el fin de obtener una mayor durabilidad de los materiales que conforman la estructura del pavimento, además de tener capas de mayor capacidad de soporte que de igual forma sean más resistentes a los agentes atmosféricos. La presente tesis para optar el título de ingeniero Civil comprende realizar nuevas técnicas de estabilización de suelos a nivel de la rasante empleando aditivo químico PROES, haciendo que las superficies de rodadura del tramo Lahuarpía – Emilio San Martín presenten una adecuada transitabilidad para los vehículos. La presente tesis para obtener el título de Ingeniero Civil, se basa en la “influencia del aditivo PROES para mejorar la estabilización de la subrasante del camino vecinal tramo Lahuarpía – Emilio San_Martín, con el propósito de asegurar el nivel de serviciabilidad de la vía. Para esto el camino vecinal en estudio ha sido evaluado mediante ensayos en laboratorio de mecánica de suelos para obtener resultados, para poder determinar la dosificación en la aplicación, también determinar en qué medida influye y la ventaja económica aplicando el aditivo líquido PROES. Una vez obtenida la información de los resultados se debe demostrar que el uso del aditivo PROES es favorable y garantiza un correcto desempeño en términos de niveles de servicio del camino vecinal en estudio.

Palabras clave: Estabilización de suelos, aditivo Proes.

ABSTRACT

At present, the use and stabilization of soils, around the world, has been developed in order to obtain a greater durability of the materials that make up the structure of the pavement, besides having layers of greater capacity of support that of equal are more resistant to atmospheric agents. The present thesis to choose the title of Civil engineer comprises to realize new techniques of stabilization of soils at level of subfloor using chemical additive PROES, causing that the rolling surfaces of the section Lahuarpía - Emilio San Martin present a suitable transitivity for the vehicles. The present thesis to obtain the title of Civil Engineer, is based on the "influence of the PROES additive to improve the stabilization of the suburban road of the Lahuarpía - Emilio San Martin section, in order to ensure the level of serviceability of the road. For this, the neighborhood road under study has been evaluated by laboratory tests of soil mechanics to obtain results, to be able to determine the dosage in the application, also to determine to what extent it influences and the economic advantage applying the PROES liquid additive. Once the information on the results is obtained, it must be demonstrated that the use of the PROES additive is favorable and guarantees a correct performance in terms of service levels of the neighborhood road under study.

Keywords: Soil stabilization; Proes additi

I. INTRODUCCIÓN

1.1 Realidad problemática

El mejoramiento y mantenimiento de los caminos vecinales en nuestro país ha mejorado de manera importante.

La infraestructura vial nacional es competencia del Ministerio de Transportes y Comunicaciones, a través de Provias Nacional. A principios de los noventa, la infraestructura vial se encontraba sumamente deteriorada, y el país había alcanzado un nivel crítico de desarticulación e incomunicación, que lo situaba al borde del colapso económico y social.

La infraestructura vial regional viene desarrollando proyectos de gran envergadura logrando la interconexión entre nuestras provincias y el avance comercial turístico y económico de nuestra región San Martín.

El camino vecinal tramo Lahuarpía – Emilio San Martín, se encuentra ubicado en el distrito de Jepelacio, provincia de Moyobamba, región San Martín cuenta con una población de 3800 habitantes. El tramo mencionado presenta problemas de transitabilidad tanto vehicular como peatonal por causas de las precipitaciones pluviales que constantemente cae por el área del proyecto, ya que el lugar cuenta con un clima tropical, teniendo como consecuencia el deterioro de la calzada en gran mayoría del tramo.

Las localidades en estudio, en la actualidad se encuentra en un desarrollo estancado, a ello se suma el nivel bajo de comercio, debido a la falta de mejoramiento de su acceso principal, impidiendo el transporte de los alimentos, medicinas y obstaculizando el desarrollo de estas comunidades.

La presente investigación permitirá fortalecer la formación profesional del ingeniero civil en infraestructura vial, mediante los ensayos experimentales en realizados en laboratorio.

Ante esta situación se plantea el siguiente problema a investigar el tema de investigación ¿cómo influye el aditivo proes en la estabilización de la

subrasante del camino vecinal tramo Lahuarpía – Emilio San Martín,
Jepelacio, Moyobamba, 2017?

1.2 Trabajos previos

A nivel internacional

• OVALLE, Eladio. En su investigación titulada: *Estabilización química de los bordes de un terraplén erosionados por escorrentías* (Tesis de pregrado). Universidad Austral de Chile, Facultad de Ciencias de la Ingeniería. Chile 2014. Concluyó que:

- Los ensayos de mecánica de suelos arrojaron como resultados, que el material en estudio corresponde a una arena limosa, de nula plasticidad, excelente capacidad de soporte, escasa cohesión y muy susceptible a la erosión causada por el agua.
- Con el ensayo de CBR, se verificó que el material poseía una excelente razón de soporte, la cual aumentó aún más, al ser estabilizado con cemento, pero que disminuyó al ser estabilizado con emulsión asfáltica, sin comprometer su calidad, ya que siempre se mantuvo dentro de las exigencias de la normativa
- De acuerdo a los resultados de los ensayos realizados al suelo estabilizado con cemento, lo más destacable es el aumento de la razón de soporte y cohesión, mientras que la erosión provocada por las escorrentías disminuyó considerablemente, logrando que prácticamente desaparezca a partir de la estabilización que incluye un 4% de cemento en la mezcla

FUENTES, Felipe. En su investigación titulada: *Estabilización de suelos mediante el químico GT -24X en suelos de subrasante de la ciudad de Concepción*. (tesis de pregrado). Universidad de Bio

– Bio, Facultad de Ingeniería. Chile 2013. Concluyó que: Considerando los ensayos realizados en laboratorio de las muestras extraídas de las calicatas del tramo en estudio los que han sido sometidas las distintas

configuraciones de mezcla entre suelos y el químico GT-24X, es posible inferir acerca de los efectos que genera la inclusión del aditivo de origen enzimático, en cuanto al comportamiento geo mecánico desarrollado frente a una serie de ensayos que tienen por finalidad determinar la capacidad de soporte de un material, utilizando un parámetro conocido, representado por la resistencia de un tipo de suelo en estudio y que se refleja en el porcentaje CBR. Según los ensayos preliminares a los que fueron sometidos ambos tipos de materiales se puede definir al material tipo A como una arena arcillosa que presenta índice de plasticidad de un 13.57%, límite líquido de 52% y con una razón de soporte equivalente al 10% del CBR. El material tipo B queda caracterizado como una Arena pobremente graduada que presenta un límite líquido de 39% y no presenta índice de plasticidad y con una razón de soporte equivalente al 11% del CBR. La tendencia predominante en el comportamiento de las mezclas entre materias primas, para el caso del material A, es al alza en la razón de soporte de california entregando un valor promedio de 12% en todas sus combinaciones, lo que confirma la interacción del químico GT-24X con suelos tipo areno arcillosos.

- JIMÉNES, Marta. En su investigación titulada: *Evaluación de las propiedades mecánicas de grano fino estabilizados con cal*. (Tesis de pregrado). Universidad de san Carlos de Guatemala, Facultad de Ingeniería. Guatemala 2010. Llego a las siguientes conclusiones:
 - Al analizar los resultados de los ensayos realizados en las muestras de suelo natural y compararlos con los obtenidos en las muestras estabilizadas con cal, se puede notar claramente la mejoría obtenida con mezclas de suelo y el máximo porcentaje de cal.
 - En cuanto a los porcentajes de CBR los resultados fueron positivos para las muestras ensayadas, porque éstos aumentaron considerablemente y en dos muestras llegaron a un valor de 100%.

- Se realizaron siete ensayos de laboratorio a cada una de las muestras de suelo natural y seis ensayos a las muestras estabilizadas con cal, con distintos porcentajes de cal con relación al peso seco del suelo. Las tres muestras de suelo poseen características que determinan su aptitud para ser estabilizados con cal y obtener resultados satisfactorios, aunque sus características propias sean diferentes. Los índices de plasticidad de los suelos son mayores a 10, poseen un alto porcentaje de finos que pasan el tamiz 200.

A nivel nacional

- ATARAMA, Edson. En su investigación titulada: *Evaluación de la transitabilidad para caminos de bajo transito estabilizados con aditivo proes* (Tesis de pregrado). Universidad de Piura, Facultad de Ingeniería. Piura 2015. Llego a las siguientes conclusiones:
 - La presente tesis pretende determinar si es posible alcanzar un adecuado nivel de transitabilidad mediante el uso de un aditivo químico llamado PROES; en la misma se manifiesta las siguientes conclusiones: Las pruebas realizadas demuestran que al aplicar el aditivo PROES existe la tendencia al incremento en las propiedades necesarias para garantizar un adecuado nivel de servicio: Aumento del valor soporte relativo y de la resistencia. Se confirma una mejoría en los resultados de las pruebas CBR, con un aumento en los resultados de las pruebas de hasta el 300% en el material con aditivo con respecto al material sin aditivo.
 - La rugosidad de la carpeta de rodadura del tramo en estudio es similar al que se alcanza en cualquier autopista pese a tratarse de una conservación vial. Esto sirve de evidencia para demostrar que, en este tipo de caminos con una baja demanda de tránsito, se puede construir una carretera de calidad sin implicar grandes costos de construcción mediante el uso de aditivo PROES.

- ANGULO, Diego. En su investigación titulada: *Ensayo de fiabilidad con aditivo proes para la estabilización del suelo en el AA. HH El Milagro*. (Tesis de pregrado). Universidad Científica del Perú, Facultad de Ciencias e Ingeniería. Iquitos 2016. Llego a las siguientes conclusiones:
 - Este trabajo de investigación permite verificar la mejora de las propiedades físicas y mecánicas en la carretera del AA. HH El “Milagro”, distrito de San Juan Bautista – provincia de Maynas – Loreto, mediante la estabilización de suelos utilizando el aditivo químico PROES. La carretera en estudio ha sido evaluada tanto funcional como estructuralmente mediante la determinación de la capacidad de soporte CBR del suelo.
 - La finalidad de este ensayo, fue determinar la capacidad de soporte (CBR) de suelos y agregados compactados en laboratorio, con una humedad óptima y niveles de compactación variables. Los ensayos se efectuaron en el Laboratorio de mecánica de suelos y tecnología de los materiales de construcción de la Universidad Científica del Perú – Iquitos, habiéndose obtenido los siguientes resultados: Para las muestras de suelos obtenidos por mezcla de 85% A-2-4(0) y 15% A-7-5(9), se alcanzó un CBR hasta de 102%; y, para muestras de suelo A-4(1) se alcanzó un CBR de 14.4% natural, 25.5% con 2% de cemento y 36.1% con 2% de cemento + 0.3 lt/m³ de aditivo. La cantidad óptima de aditivo PROES para los suelos de la carretera en mención fue de 0.30 lt/m³, con una dosificación de cemento de 2%, alcanzándose CBR entre 43.2% y 102%. Quedando demostrado que el uso de la tecnología PROES mejora la capacidad de soporte del suelo, uniformiza las características físicas y mecánicas del suelo en general y garantiza un correcto desempeño en términos de niveles de servicio, siempre y cuando se adicione al suelo el aditivo sólido (cemento PORTLAND).

LEON, Kenneth Junior. En su investigación titulada: *Funcionalidad del aditivo sólido rocatech 70/30 como aglomerante para una base estabilizada con la tecnología PROES en el proyecto Red Vial N°3-Cusco*. (Tesis de pregrado). Universidad Continental, Facultad de Ingeniería. Huancayo 2016. Llego a las siguientes conclusiones: Los suelos tratados con la tecnología Proes típicamente desarrollan enlaces fuertes que le otorgan cohesión al material. Estos enlaces a diferencia de los suelos tratados únicamente con cemento no son frágiles, debido al tipo de aditivos que utiliza Proes. El proceso químico hace que aumente la resistencia manteniendo un comportamiento estable, flexible y dúctil de los suelos. Mientras se mantenga los enlaces cohesivos el material presentará un módulo relativamente alto en comparación con el suelo sin tratar.

A nivel local

Municipalidad Provincial de Moyobamba. En el expediente técnico titulado: *Mejoramiento del camino vecinal empalme SM-100 (Shucshuyacu) – Barbasal – Empalme SM-645 (Sector Codoyacu), Distrito de Jepelacio, Provincia de Moyobamba – Región San Martín*. (Expediente Técnico). Instituto Vial Provincial de Moyobamba. Moyobamba 2013. Llego a las siguientes conclusiones: Concluye con lo siguiente: ha considerado la colocación de material de afirmado de $e = 0.25$ m, para el mejoramiento de todo el tramo, Mejoramiento de la base existente a través de la colocación y conformación de una capa de afirmado con un espesor de 0.25m a lo largo de todo el tramo, dejándolo en óptimo estado de funcionalidad.

Municipalidad Provincial de Moyobamba. En el expediente técnico titulado: *Mejoramiento de la Infraestructura Vial y Sistema de drenaje Pluvial del Jirón 20 de abril cuerdas 23, 24, 25, 26 de la ciudad de Moyobamba, Provincia de Moyobamba – San Martín*. (Expediente Técnico). Municipalidad Provincial de Moyobamba. Moyobamba 2012. Llego a las siguientes conclusiones: lograr las adecuadas condiciones

de transitabilidad vehicular y peatonal en el campo del proyecto, se mejoró la subrasante con el material de préstamo teniendo un CBR adecuado para soportar las plataformas

Municipalidad Provincial de Moyobamba. En el expediente técnico titulado: *Mejoramiento del camino de Herradura flor de primavera – Nuevo Jaén*. (Expediente Técnico). Instituto Vial Provincial de Moyobamba. Moyobamba 2013. Llego a las siguientes conclusiones: Se mejoro la superficie de transito con una longitud de 2.07 Km, trabajos de corte de terreno para ensanchamiento de zonas críticas y nivelación de la vía. Mejoramiento con afirmado E= 0.05m y sub rasante con material granular de préstamo.

1.3. Teorías relacionadas al tema

1.3.1 Aditivos Proes

PROESTECH (2010) manifiesta:

La estabilización química de los materiales con tecnología PROES, consiste en la adición al suelo, que previamente ha sido estudiado y analizado, de un aditivo solido que cumple la función de aglomerante y un aditivo líquido (PROESMR. Diluido en agua) que actúa por ionización y ordenación de las partículas del suelo, logrando una mezcla homogénea de suelo, la que será menos compactada al menos en un 95% de la máxima densidad seca (MDS), con un CBR mínimo 100% en un espesor sugerido de diseño de 110 milímetros. El suelo a tratar químicamente corresponderá al suelo existente, de ser el caso, mezclado con material de préstamo (p.15).

1.3.2 Estabilización de suelos

RAVINES (2010). Manifiesta: “Cuando se presenta un suelo que no reúne las características mecánicas necesarias para trabajar directamente con él, se tendrá tres posibilidades:

Utilizar el material como de bajo aporte.

Sustituir el material.

Modificar sus propiedades” (p.11).

DE LA CRUZ Y SALCEDO (2016). Manifiesta: “La estabilización de un suelo, es el proceso mediante el cual se someten los suelos en su estado natural a un tratamiento obteniéndose un suelo firme, estable, en el cual resiste los efectos del tránsito y los efectos del clima más severos” (p.24).

JIMENÉZ (2014). Manifiesta:

La estabilización de suelos es una tecnología que se basa en la aplicación de un producto, genéricamente llamado estabilizador, el cual se debe mezclarse íntima y homogéneamente con el suelo a tratar y curar de acuerdo a las especificaciones técnicas propias del producto. Actualmente en el Perú se incluye el uso de estabilizadores como insumos indispensables para otorgarle mayor vida útil a las vías de bajo tránsito y consecuentemente, lograr un considerable ahorro. (p.37)

1.3.3 Fundamentos para la estabilización de suelos para carreteras

RAVINES (2010). Manifiesta:

La estabilización se fundamenta en el mejoramiento de las propiedades del suelo como son la estabilidad volumétrica, la resistencia, permeabilidad, comprensibilidad y durabilidad son las propiedades más relevantes al momento de realizar algún tipo de estabilización. Al elegir algún tipo de producto para mejorarlas características del suelo los estudios se deben concentrar en verificar. Si mejora alguna de estas propiedades. (p. 20)

1.3.4 Tipos de estabilización

ANTICONA (2012). Manifiesta:

Estabilización química: Cuando se realiza la aplicación de ciertas sustancias químicas patentizadas.

Cal: Disminuye la plasticidad de los suelos arcillosos y puede ser económica.

Cemento Portland: Aumenta la resistencia de los suelos y se usa principalmente para arenas o gravas finas.

Emulsiones Asfálticas: Es muy usada para material triturado sin cohesión.

Cloruro de sodio, magnesio y calcio: Impermeabilizan y disminuyen la producción de polvos en el suelo, principalmente para arcillas y limos

Es de vital importancia para el ingeniero conocer las variadas opciones de estabilización de suelos, ya que cada una de ellas es esencial y eficaz para cada tipo de suelo. (p.26)

1.3.5 Estabilización con aditivo PROES

PROES 100 (2017) manifiesta:

La estabilización con tecnología PROES, consiste en el mejoramiento estructural de las propiedades del suelo natural. Luego del análisis de suelos e informe de dosificación, la estabilización se realiza agregando al suelo las dosis estudiadas de un aditivo sólido y un aditivo líquido PROES diluido en el agua de amasado, logrando una mezcla homogénea, y compactando a lo menos a un 95% de la D.M.C.S. el espesor de la base y la dosificación de los aditivos quedan definido por el diseño de ingeniería y especificado en la oferta PROES. (Revista Especificaciones Técnicas base tratada con tecnología Proes. Aditivo líquido PROES100.Chile. Junio 2017)

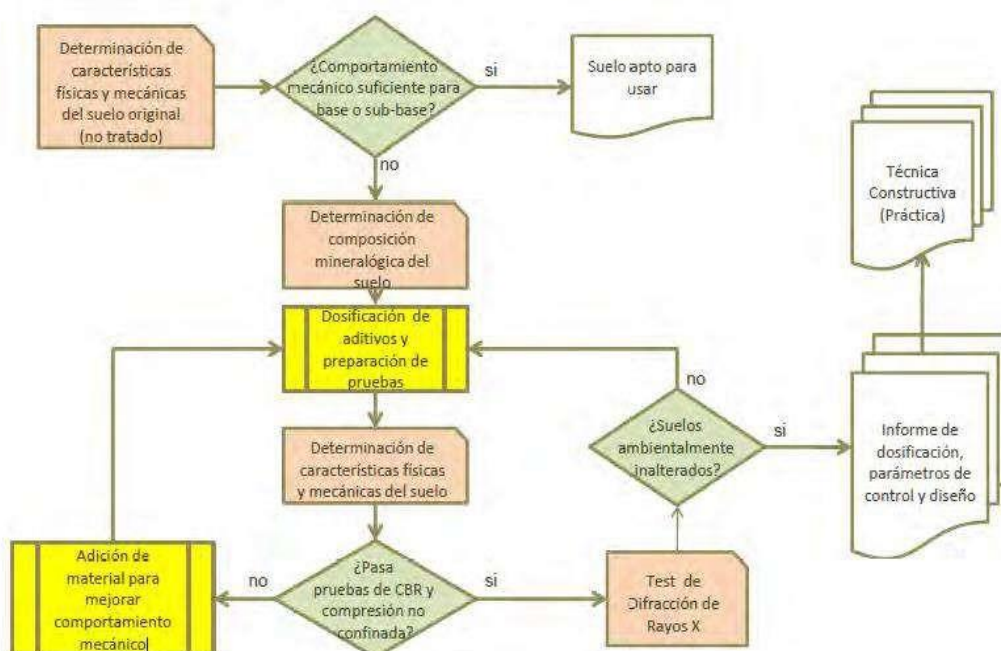
1.3.6 Especificaciones técnicas

PROES 100 (2017) manifiesta:

En general todos los suelos pueden ser estabilizados químicamente con la tecnología PROES, por lo que se necesita hacer un estudio de dosificación determinando previamente las características físicas, composición mineralógica, PH15 y comportamiento mecánico del material sin tratar. Posteriormente se estudia una dosificación que depende de los índices iniciales y de la estructura que se desea obtener (ejemplo CBR final)

A continuación, se muestra un algoritmo del proceso que se utiliza para estabilizar con tecnología PROES.

Proceso Dosificación PROES



Fuente: Proestech Perú

1.3.7 Limitaciones meteorológicas

PROES 100 (2017) manifiesta:

Para realizar faenas de estabilización con tecnología PROES es necesario que la temperatura ambiente sea superior a 10°C por al menos 4 horas del día durante el primer mes de curado.

La condición de temperatura anterior debe cumplirse para evitar el fenómeno de latencia, que es cuando la temperatura es menor a 8°C, la reacción química se paraliza hasta que la temperatura supere los 10°C.

Se debe suspender la estabilización química cuando las condiciones climáticas predominantes es esa temporada estimen como lluviosas y frías (temperatura menor a 10°C). (Revista Especificaciones Técnicas base tratada con tecnología Proes. Aditivo liquido PROES100.Chile. Junio 2017).

1.4. Formulación del problema

1.4.1 Problema General:

- ¿De qué manera influye el uso del aditivo PROES para mejorar la estabilización de la subrasante del tramo Lahuarpía – Emilio San Martin, Jepelacio, Moyobamba 2017?

1.4.2 Problemas específicos:

- ¿De qué manera influye el uso del aditivo PROES para mejorar la estabilización de la subrasante del tramo Lahuarpía – Emilio San Martin, Jepelacio, Moyobamba 2017?
- ¿En qué medida la aplicación del aditivo PROES influye en los ensayos de resistencia de la sub rasante del camino vecinal tramo Lahuarpía – Emilio San Martin, Jepelacio, Moyobamba 2017?
- ¿Cuál es la ventaja económica de la influencia del aditivo PROES para mejorar la sub rasante del camino vecinal tramo Lahuarpía – Emilio San Martin, Jepelacio, Moyobamba, 2017?

1.5. Justificación del estudio

Justificación teórica. El presente proyecto de tesis de justifica teóricamente ya que servirá de modelo para futuros experimentos de estabilizaciones con aditivos PROES.

Justificación práctica. La presente investigación se justifica de manera practica porque existe la necesidad e importancia de conocer la influencia del aditivo PROES para mejorar la estabilización de la rasante en el camino vecinal tramo Lahuarpía – Emilio San Martin, Jepelacio; Moyobamba, 2017.

Justificación por conveniencia. la presente investigación de tesis se ve propicio y convenientemente como una nueva alternativa de realizar mejoramientos en obras de infraestructura vial en cuanto a mejoramientos

de suelos, para garantizar y mejorar los servicios de transitabilidad de las vías.

Justificación social. La presente investigación servirá de gran aporte para futuros proyectos de infraestructura vial.

Justificación metodológica la investigación servirá metodológicamente como una guía para crear un aporte a la ingeniería en la aplicación de aditivos para la estabilización de suelos en región selva del Perú.

1.6. Hipótesis

1.6.1. Hipótesis General

- El uso del aditivo Proes mejorara la capacidad de soporte de resistencia en la estabilización de la subrasante del tramo Lahuarpía – Emilio San Martín, Jepelacio, Moyobamba 2017

1.6.2. Hipótesis específicas

- Por intermedio de los ensayos con diferentes dosificaciones se encuentre la dosificación requerida
- Influencia del aditivo Proes en el mejoramiento de la estabilización de la subrasante del camino vecinal tramo Lahuarpía – Emilio San Martín, Jepelacio, Moyobamba, 2017.
- Influencia del aditivo Proes en el mejoramiento de la estabilización de la subrasante del camino vecinal tramo Lahuarpía – Emilio San Martín, Jepelacio, Moyobamba, 2017.

1.7. Objetivos

1.7.1 General

- Determinar la influencia del aditivo PROES para mejorar la estabilización de la subrasante del tramo Lahuarpía – Emilio San Martin, Jepelacio, Moyobamba 2017.

1.7.2 Específicos

- Determinar la correcta dosificación del material ligante aplicando el aditivo proes en el mejoramiento de la subrasante del tramo Lahuarpía – Emilio San Martin, Jepelacio, Moyobamba, 2017.
- Demostrar la capacidad portante (CBR) antes y después del suelo mejorado con el aditivo PROES, en la estabilización de la subrasante del tramo Lahuarpía – Emilio San Martin, Jepelacio, Moyobamba 2017.
- Determinar la ventaja económica en la influencia de la aplicación del aditivo PROES para mejorar la estabilización de la subrasante del tramo Lahuarpía – Emilio San Martin, Jepelacio, Moyobamba, 2017

II. MÉTODO

2.1. Diseño de la investigación

Diseños pre – experimentales

- 1° Una medición previa de la variable dependiente a ser estudiada (pre test).
- 2° Introducción o aplicación de la variable independiente o experimental **X** a los sujetos **Y**.
- 3° Una nueva medición de la variable dependiente en los sujetos (post test)

Esquema:



Donde: O_1 = Pre test

X = Tratamiento

O_2 = Post test

2.2. Variables y operacionalizacion

2.2.1. Variables

- Independiente: Aditivo Proes
- Dependiente: Estabilización de suelo

2.2.2. Operacionalización

Variables	Definición conceptual	Definición operacional	Dimensiones	Indicadores	Escala de medición
Aditivo Proes	Es un estabilizador de suelos que actúa por ionización, ordenación y aglomeración de sus partículas, lo que aumenta su impermeabilidad, aislando el suelo tratado e incrementando su capacidad de soporte. Este producto está compuesto de derivados sulfonados de hidrocarburos bituminosos y sulfatos.	La variable fue definida a partir de sus excelentes propiedades de calidad y durabilidad optimizando el uso de recursos y cuidando la sostenibilidad ambiental en los procesos	DOSIFICACION	Diseño de mezclas	Porcentaje %
			costo	Costo de mejoramiento de suelo estabilizado	Moneda Nacional (S/.)
Estabilización del suelo	Mejoramiento de las propiedades físicas de un suelo a través de procedimientos mecánicos e incorporación de preproductos químicos, naturales o sintéticos	Se tomarán muestras de terreno natural los cuales se someterán a diferentes ensayos de CBR, pruebas para determinar las características.	Capacidad portante del suelo	Suelo natural	Kg/cm ²
				Suelo con aditivo	Kg/cm ²

2.3. Población y muestra

2.3.1. Población:

- Carretera de tercera clase en la región San Martín. Consideramos el Camino vecinal tramo Lahuarpía – Emilio San Martín desde la progresiva Km 0+000 al Km 5+990

2.3.2. Muestra:

- Consideramos el tramo del Camino vecinal tramo Lahuarpía – Emilio San Martín desde la progresiva Km 0+000 al Km 5+990, los estratos serán obtenidos de las progresivas 0+000 y 1+000, 3+000, 5+000 que serán evaluados en laboratorio, el tipo de muestreo será no probabilístico.

2.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos, validez y confiabilidad

2.4.1 Técnicas:

- La observación: Es la técnica de recolección de datos a través de la percepción directa de los hechos.

2.4.2 Instrumentos de recolección de datos:

- Realizar ensayos de CBR
- Realizar ensayos de compactación Proctor
- Realizar ficha de diseño de mezclas

2.4.3 Validez y confiabilidad

- La validez y confiabilidad de los instrumentos para la recolección de datos ya se encuentran certificados por el laboratorio de suelos, ya que son fichas que dan resultado de los ensayos, y son validados por los siguientes profesionales: Mg. Marco A. Ramírez Montenegro; Mg. Grabiél G. Ruiz Criollo.

2.5. Método de análisis de datos

- Los datos obtenidos en la zona de estudio del proyecto de investigación serán procesados mediante gráficos, cuadros estadísticos, etc.

2.6 Aspectos eticos

- El investigador se compromete a poner en práctica la veracidad de los resultados, a trabajar con tenacidad y entrega en el desarrollo del proyecto, y a preservar el medio ambiente en cada instancia que el proyecto lo demande.

III. RESULTADOS

Tabla 1

Categorías de subrasante en carreteras

Categorías de sub rasante	CBR
S ₀ : Sub Rasante Inadecuada	CBR < 3%
S ₁ : Sub Rasante Insuficiente	CBR>3% A CBR <6%
S ₂ : Sub Rasante Regular	CBR>6% A CBR <10%
S ₃ : Sub Rasante Buena	CBR>10% A CBR <20%
S ₄ : Sub Rasante Muy Buena	CBR>20% A CBR <30%
S ₅ : Sub Rasante Excelente	CBR>30%

Fuente: Cuadro N°4.11 Manual de carreteras: suelos, Geología, Geotecnia y pavimentos (versión abril 2014).

Interpretación: sí es una sub rasante estabilizada, donde las tensiones son menores y se requiera obtener un CBR mínimo de 10 ó 12% la dosificación será 0.25 lt/m³ de (aceite sulfonado Proes 100) y 38 Kg/m³ de cemento Portland.

Tabla 2

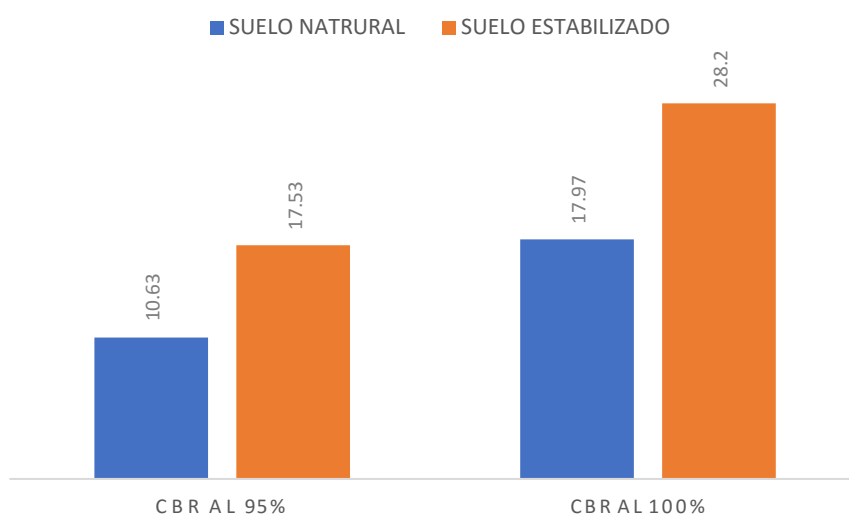
Resultados de CBR en estado natural C-3

GOLPES	W. %	den sec.gr./cm ³	EXPAN. %	COMP. %	CBR-1"	C.B.R.	C.B.R.
12	11.98	1.71	1.05	90	4.27	95%	100%
25	11.66	1.79	1.03	95	10.63	10.63	17.97
56	11.30	1.89	1.01	100	17.97		

Fuente: resultados de ensayos de laboratorio CBR

Tabla 3*Resultados de CBR suelo estabilizado C-3*

GOLPES	W. %	den sec.gr./cm ³	EXPAN. %	COMP. %	CBR-1"	C.B.R.	C.B.R.
12	15.75	1.89	1.05	90	6.20	95%	100%
25	13.17	1.96	1.03	95	17.53	17.53%	28.20
56	11.30	2.00	1.01	100	28.20		

Fuente: resultados de ensayos de laboratorio CBR**Figura 1. Diferencia de porcentajes****Fuente:** resultados de ensayos de laboratorio CBR

Interpretación: En la presente calicata ubicado en la progresiva Km 1+000, de acuerdo a los ensayos realizados en laboratorio de mecánica de suelos, nos manifiesta de existe una arcilla de mediana plasticidad (CL). Al igual que nos muestra la diferencia entre un suelo natural y un suelo estabilizado con el aditivo Proes

Tabla 4*Resultados de CBR suelo natural C-5*

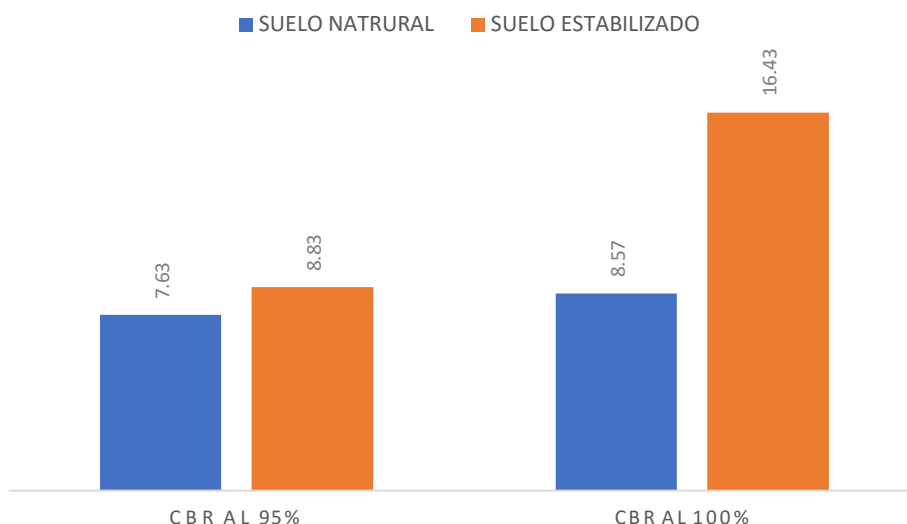
GOLPES	W. %	den sec.gr./cm ³	EXPAN. %	COMP. %	CBR-1"	C.B.R.	C.B.R.
12	11.92	1.69	3.66	90	6.53	95%	100%
25	11.90	1.78	3.44	95	7.63	7.63	8.57
56	11.87	1.87	3.31	100	8.57		

Fuente: Resultado de los ensayos de laboratorio CBR

Tabla 5**Resultados de CBR suelo estabilizada C-5**

GOLPES	W. %	den sec.gr./cm ³	EXPAN. %	COMP. %	CBR-1"	C.B.R.	C.B.R.
12	20.51	2.59	3.66	90	7.17	95%	100%
25	20.48	2.04	5.01	95	8.83	8.83	16.43
56	20.54	2.13	3.31	100	16.43		

Fuente: Resultado de los ensayos de laboratorio CBR

**Figura 2. Diferencia de porcentajes**

Fuente: resultados de ensayos de laboratorio CBR

Interpretación: En la presente calicata ubicado en la progresiva Km 2+000, de acuerdo a los ensayos realizados en laboratorio de mecánica de suelos, nos manifiesta de existe una arcilla de mediana plasticidad. Al igual que nos muestra la diferencia entre un suelo natural y un suelo estabilizado con el aditivo Proes

Tabla 6**Resultados de CBR suelo natural C-7**

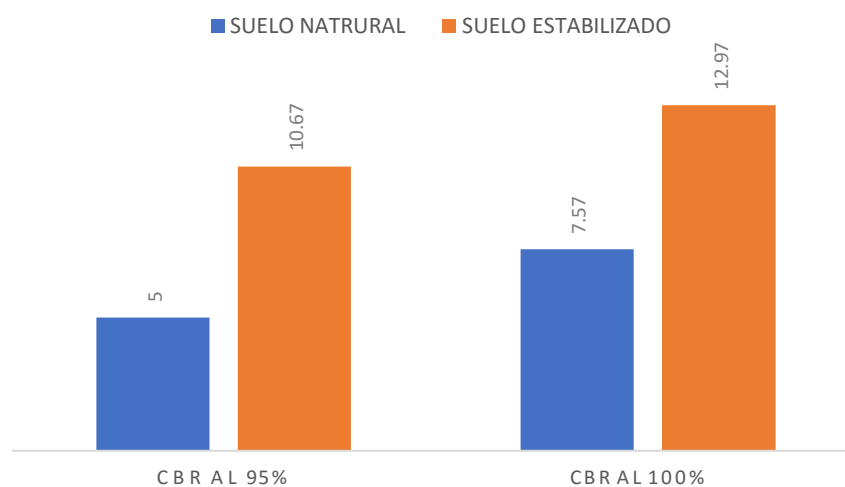
GOLPES	W. %	den sec.gr./cm ³	EXPAN. %	COMP. %	CBR-1"	C.B.R.	C.B.R.
12	11.91	1.66	4.45	90	2.80	95%	100%
25	11.82	1.71	4.40	95	5.00	5.00	7.57
56	11.77	1.83	4.20	100	7.57		

Fuente: Resultado de los ensayos de laboratorio CBR

Tabla 7**Resultados de CBR suelo estabilizada C-7**

GOLPES	W. %	den sec.gr./cm ³	EXPAN. %	COMP. %	CBR-1"	C.B.R.	C.B.R.
12	20.66	2.32	6.22	90	5.60	95%	100%
25	21.47	1.98	4.16	95	10.67	10.67	12.97
56	20.30	2.09	4.90	100	12.97		

Fuente: Resultado de los ensayos de laboratorio

**Figura 3. Diferencia de porcentajes**

Fuente: resultados de ensayos de laboratorio CBR

Interpretación: En la presente calicata ubicado en la progresiva Km 3+000, de acuerdo a los ensayos realizados en laboratorio de mecánica de suelos, nos manifiesta de existe una arcilla de mediana plasticidad con arena. Al igual que nos muestra la diferencia entre un suelo natural y un suelo estabilizado con el aditivo Proes

Tabla 8*Presupuesto de estabilización de suelos, utilizando material de préstamo*

Presupuesto					
Presupuesto: Influencia de la aplicación del aditivo Proes en la estabilización de la subrasante del tramo Lahuarpá - Emilio San Martín, Jepelacio, Moyobamba, 2017					
Alumno: Reategui Puscan Jans Alejandro					
Ubicación: Tramo Lahuarpá - Emilio San Martín					
Item	Descripción	Und.	Metrado	Precio S/.	Parcial
01	MEJORAMIENTO DE LA VIA - AFIRMADO				
01.01	OBRAS PROVISIONALES				
01.01.01	CAMPAMENTO PROVISIONAL DE OBRA	m2	84	61.02	5125.68
01.01.02	CARTEL DE OBRA (4.8 X 2.4 ML)	und.	1	1204.06	1204.06
01.02	OBRAS PRELIMINARES				0
01.02.01	MOVILIZACION Y DESMOVILIZACION DE MAQUINARIA Y EQUIPO	GLB	1	7840	7840
01.02.02	TRAZO Y REPLANTEO EN TERRENO NORMAL CON EQUIPO	KM	5.99	748.12	4481.2388
01.03	EXPLANACIONES				0
01.03.01	PERFILADO Y COMPACTADO DE SUB RASANTE	m2	35940	4.33	155620.2
01.03.02	CONFORMACION Y PERFILADO DE CUNETAS	m	5990	0.92	5510.8
01.04	PAVIMENTOS				0
01.04.01	BASE GRANULAR	m2	36959.1	16.33	603541.2865
					S/.783,323.27

Fuente: software S10 – Costos y Presupuestos

Tabla 9

Presupuesto de estabilización de suelos, utilizando aditivo Proe

Presupuesto					
Presupuesto:	Influencia de la aplicación del aditivo Proes en la estabilización de la subrasante del tramo Lahuarpía - Emilio San Martin, Jepelacio, Moyobamba, 2017				
Alumno:	Reategui Puscan Jans Alejandro				
Ubicación:	Tramo Lahuarpía - Emilio San Martin				
Item	Descripción	Und.	Metrado	Precio S/.	Parcial
01	MEJORAMIENTO DE LA VIA - AFIRMADO				
01.01	OBRAS PROVISIONALES				
01.01.01	CAMPAMENTO PROVISIONAL DE OBRA	m2	84	61.02	5125.68
01.01.02	CARTEL DE OBRA (4.8 X 2.4 ML)	und.	1	1204.06	1204.06
01.02	OBRAS PRELIMINARES				0
01.02.01	MOVILIZACION Y DESMOVILIZACION DE MAQUINARIA Y EQUIPO	GLB	1	7840	7840
01.02.02	TRAZO Y REPLANTEO EN TERRENO NORMAL CON EQUIPO	KM	5.99	748.12	4481.2388
01.03	EXPLANACIONES				0
01.03.03	PERFILADO Y COMPACTADO DE SUB RASANTE	m2	35,940	4.33	155620.2
01.03.04	CONFORMACION Y PERFILADO DE CUNETAS	m	5,990	0.92	5510.8
01.04	PAVIMENTOS				0
01.04.01	BASE ESTABILIZADORA	m2	36959.05	10.03	370699.2715
					S/. 550,481.25

Fuente: software S10 – Costos y Presupuestos

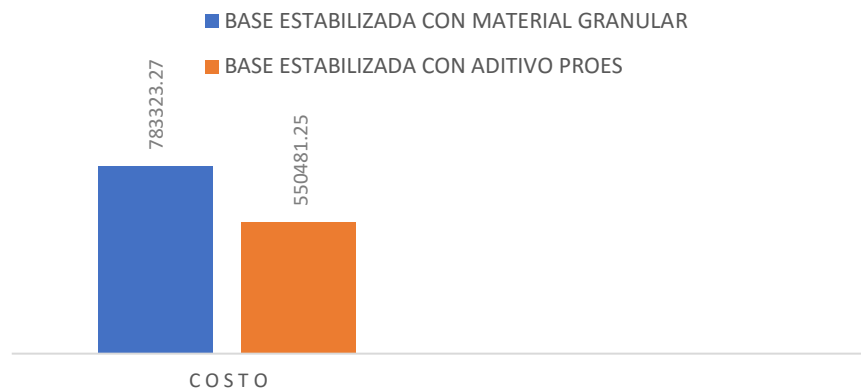


Figura 4. *Diferencia de costos*

Fuente: software S10 – Costos y Presupuestos

Interpretación: En la presente comparación económica de estabilización de suelo, podemos notar la diferencia en cuanto a costos de elaboración entre una estabilización con material granular y una estabilización utilizando el aditivo Proes trabajando con el suelo natural.

IV. DISCUSIÓN DE RESULTADOS

En concordancia a los antecedentes de la investigación realizada por el tesista investigador Edson Atarama Mondragón (2015), donde los suelos estudiados en estado natural fueron arena arcillosa y arcillas inorgánicas (A-2-6), con CBR medidos en el rango de 5% al 30% y gravas arenosas mal gravadas A-1-a con CBR medidos en el rango de 33% al 95%. Aplicando aditivo PROES con dosificación entre (0.20 lt/m³ y 0.30 lt/m³), y cemento entre (50 y 60 kg/m³) obtuvo CBR al 95% en el rango de 116.4% al 129.9%.

- Por otra parte, en la presente tesis desarrollada se llegó a la siguiente discusión; en los ensayos realizados en laboratorio de mecánica de suelos para la tesis Influencia de la aplicación de aditivo Proes para mejorar la estabilización de la rasante en el tramo Lahuarpía – Emilio San Martín la dosificación será 0.25 lt/m³ de (aceite sulfonado Proes 100) y 38 Kg/m³ de cemento Portland.

En concordancia a los antecedentes de la investigación realizada por el tesista investigador Marta Jiménez Gonzales (2010)

Al analizar los resultados de los ensayos realizados en las muestras de suelo natural y compararlos con los obtenidos en las muestras estabilizadas con cal, se puede notar claramente la mejoría obtenida con mezclas de suelo y el máximo porcentaje de cal.

En cuanto a los porcentajes de CBR los resultados fueron positivos para las muestras ensayadas, porque éstos aumentaron considerablemente y en dos muestras llegaron a un valor de 100%.

Se realizaron siete ensayos de laboratorio a cada una de las muestras de suelo natural y seis ensayos a las muestras estabilizadas con cal, con distintos porcentajes de cal con relación al peso seco del suelo. Las tres muestras de suelo poseen características que determinan su aptitud para ser estabilizados con cal y obtener resultados satisfactorios, aunque sus características propias sean diferentes. Los índices de plasticidad de los

suelos son mayores a 10, poseen un alto porcentaje de finos que pasan el tamiz 200.

- Por otra parte, en la siguiente tesis desarrollada se llegó a la siguiente discusión; en los ensayos realizados en laboratorio de mecánica de suelos para la tesis Influencia de la aplicación de aditivo Proes para mejorar la estabilización de la rasante en el tramo Lahuarpía – Emilio San Martín, se logran demostrar la capacidad de soporte antes y después de aplicar el aditivo, el cual muestra una gran diferencia en cuanto a resistencia

Se verifica que el uso del aditivo Proes en la construcción de la base estabilizada resulta más económico. Por lo que confirma el tercer objetivo específico. El uso del aditivo Proes genera beneficios económicos.

V. CONCLUSIÓN

- 5.1 Teniendo en cuenta el objetivo planteado en la presente tesis, podemos determinar que efectivamente los ensayos realizados en laboratorio de mecánica de suelos, si influye considerablemente en la estabilización de la subrasante del tramo Lahuarpía – Emilio San Martin.
- 5.2 Se confirma una mejoría en los resultados de las pruebas de CBR, aplicando el aditivo Proes, con un aumento en los resultados de las pruebas de hasta 191.72% respectivamente
- 5.3 Mediante los resultados obtenidos en los diferentes ensayos realizados en el laboratorio de mecánica de suelos, se puede llegar a la conclusión que se puede trabajar utilizando el aditivo Proes, para mejoramientos de suelos.
- 5.4 Garantizar un adecuado nivel de serviciabilidad, se concluye que el uso del aditivo Proes; sí mejora las propiedades físicas y mecánicas de una base para carreteras
- 5.5 Se verifica que el uso del aditivo Proes en la construcción de la base estabilizada resulta más económico que el uso de material granular. Por lo que confirma el tercer objetivo específico. El uso del aditivo Proes genera beneficios económicos

VI. RECOMENDACIONES

- 6.1 Una vez estabilizado el suelo, se debe colocar una capa asfáltica que no supere los 6cm de espesor, siendo la mayoría de ellos tratamientos asfálticos delgados de 1 pulgada.
- 6.2 Incentivar y brindar mayores facilidades al estudiante, a realizar investigaciones de esta índole, debido a la gran importancia que genera en cuanto a temas ambientales y económicos
- 6.3 Promover la iniciativa de estudios similares para reforzar aun mas los resultados obtenidos en la presente tesis, a fin de poder elaborar iniciativas y/o programas que sirvan como alternativas distintas a métodos tradicionales
- 6.4 Se recomienda tomar mucho en cuenta las conclusiones a las cuales se lleguen la presente tesis, ya que ese será un fin, como aporte académico hacia los involucrados en el rubro de la construcción pública y privada, así como también podrá ser de utilidad a los proyectistas.
- 6.5 Realizar los estudios de estabilización de suelos de la zona, para reducir los costos considerablemente.

VII. REFERENCIAS

- ANGULO, Roldan. *Ensayo de fiabilidad con aditivo proes para la estabilización del suelo en el AA. HH El Milagro*. Tesis (Pregrado). Iquitos: Universidad Científica del Perú, Facultad de Ciencias e Ingeniería, Escuela Profesional de Ingeniería Civil, 2016
- ANTICONA, Leopoldo. *Innovación metodológica para evaluar superficie estabilizada con cloruro de magnesio, aplicación vía de acceso a Caral (Km 05+000 – Km 15+000)*. Tesis (Pregrado). Universidad Nacional de Ingeniería, 2012.
- ATARAMA Edson. *Evaluación de la transitabilidad para caminos de bajo tránsito estabilizados con aditivo proes*. Tesis (Pregrado). Piura: Universidad de Piura, Facultad de Ingeniería, 2015.
- DE LA CRUZ, Liseth. *Estabilización de los suelos cohesivos por medio de aditivos (Eco road 2000) para pavimentación en palian – Huancayo – Junín*. Tesis (Pregrado). Universidad Peruana de los Andes, 2016.
- FUENTES Felipe. *Estabilización de suelos mediante el químico GT-24X en suelos de subrasante de la ciudad de concepción* (tesis Pregrado) Concepción: Universidad del Bio – Bio. abril 2013
- JAIMES Lady. *Comparación del coeficiente de permeabilidad obtenido en el laboratorio con el calculado a partir de las fórmulas de Allen Hazen, Schlichter y Terzaghi para arenas del río Tona y de la trituradora Ingesan S.A Fuente la playa de la vía Bucaramanga – Matanza*. (tesis Pregrado). Colombia: Universidad Pontificia Bolivariana, Escuela de Ingeniería y administración, Facultad de Ingeniería Civil, 2010
- JIMÉNES Marta. *Evaluación de las propiedades mecánicas de suelo de grano fino estabilizados con cal*. (tesis Pregrado). Guatemala: Universidad de san Carlos de Guatemala. abril 2010
- LEON Kenneth. *Funcionalidad del aditivo sólido rocatech 70/30 como aglomerante para una base estabilizada con la tecnología PROES en el proyecto Red Vial N°3-Cusco*. Tesis (Pregrado). Huancayo:

- Universidad Continental, Facultad de Ingeniería, Escuela Académica Profesional de Ingeniería Civil, 2016.
- MARTINEZ Georgina. *Correlación de las fallas en pavimentos con respecto a la estabilización de los suelos en las capas de base y subbase*. Tesis (Título de Ingeniero Civil). Xalapa, México, Universidad Veracruzana, Facultad de Ingeniería Civil. 2011.
- MURILLO, Eithel. *Estudio del comportamiento de las bases de pavimentos rígidos en la ciudad de Cuenca y su influencia en el diseño*. Tesis (Magister en Geología Aplicada y Geotecnia). Cuenca, Ecuador, Universidad de Cuenca, 2010.
- OVALLE Eladio. *Estabilización química de los bordes de un terraplén erosionados por escorrentías* (tesis Pregrado) Valdivia: Universidad Austral de Chile. 2014
- RAVINES María. *Pruebas con un producto enzimático como agente estabilizador de suelos para carretera*. Tesis (Pregrado). Piura: Universidad de Piura, Facultad de Ingeniería, 2010.
- RUANO Denis. *Estabilización de suelos cohesivos por medio de arenas volcánicas y cal viva*. (tesis Pregrado). Guatemala: Universidad de San Carlos de Guatemala. abril 2010
- PROESTECH. Especificaciones técnicas, bases tratadas con tecnología Proes, aditivo líquido Proes 100. Lima, 2014
- ROESTECH – Estabilizando Caminos desde 1999
- PROESTECH – Estabilizando Caminos actualizado marzo/2016. Aditivo Líquido PROES100©
- JUÁREZ, Eulalio. Fundamentos de la mecánica de suelos TOMO I. Tercera edición, México; Limusa, 2005. 127 pp. ISBN: 968-18-0069-9

Anexo 1: MATRIZ DE CONSISTENCIA

Título: Influencia del aditivo Proes para mejorar la estabilización de la subrasante del camino vecinal tramo Lahuarpía – Emilio San Martin, Jepelacio – Moyobamba 2017

FORMULACIÓN DEL PROBLEMA	OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN	HIPÓTESIS DE INVESTIGACIÓN	FUNDAMENTO TEÓRICO
<p>PROBLEMA GENERAL</p> <p>¿De qué manera influye el uso de aditivos PROES para mejorar la estabilización de la subrasante en el camino vecinal tramo Lahuarpía – Emilio San Martin, Jepelacio, Moyobamba 2017?</p>	<p>OBJETIVO GENERAL</p> <p>Determinar la influencia del del aditivo PROES para mejorar la estabilización de la subrasante en el camino vecinal tramo Lahuarpía – Emilio San Martin, Jepelacio, Moyobamba 2017</p> <p>OBJETIVOS ESPECÍFICOS</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Determinar la correcta dosificación del material ligante aplicando el aditivo PROES en el mejoramiento de la subrasante tramo Lahuarpía – Emilio San Martin, Jepelacio, Moyobamba 2017. 2. Demostrar la capacidad portante (CBR) antes y después del suelo mejorado con el aditivo PROES en la estabilización de la subrasante tramo Lahuarpía – Emilio San Martin, Jepelacio, Moyobamba, 2017. 3. Determinar la ventaja económica en la influencia de la aplicación del aditivo PROES en la estabilización de la subrasante del tramo Lahuarpía – Emilio San Martin, Jepelacio, Moyobamba,2017. 	<p>HIPÓTESIS GENERAL</p> <p>El uso del aditivo Proes mejorara la capacidad de soporte de resistencia en la estabilización de la subrasante del tramo Lahuarpía – Emilio San Martin, Jepelacio, Moyobamba, 2017</p>	<p>Marco Teórico</p> <ul style="list-style-type: none"> – Tesis pregrado. Evaluación de la transitabilidad con aditivo proes. (Universidad de Piura. Piura, 2015). – Tesis pregrado. Ensayo de fiabilidad con el aditivo proes para la estabilización del suelo en el AA.HH El Milagro. (Universidad Científica del Perú. Iquitos 2016) – Tesis pregrado. Funcionalidad del aditivo solido rocatech 70/30 como aglomerante para una base estabilizada con l tecnología proes en el proyecto Red Vial N°03-Cuzco. (Universidad Continental, Huancayo ,2016)

DISEÑO DE INVESTIGACIÓN	POBLACIÓN Y MUESTRA	VARIABLES DE ESTUDIO	INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS												
<p>El proyecto empleará el diseño pre-experimental, ya que se tomará una muestra del suelo natural y se comparará con el suelo mejorado con el aditivo proes</p> <p>Esquema.</p> <div>G : O₁ - X - O₂</div> <p>Donde: O₁ : Pre-Test. X : Tratamiento. O₂ : Post-test.</p>	<p>POBLACIÓN.</p> <p>Carretera de tercera clase en la región San Martin, consideramos el camino vecinal tramo Lahuarpía – Emilio San Martin, desde la progresiva Km 0+000 al Km 5+990</p> <p>MUESTRA.</p> <p>Consideramos el tramo del camino vecinal tramo Lahuarpía – Emilio San Martin Km 0+000 al Km 5+990. Los estratos serán obtenidos de las siguientes progresivas Km (1+000; 3+000; 5+000) que serán evaluados en laboratorio, el tipo de muestreo será no probabilístico.</p>	<table><tr><th>Variable</th><th colspan="2">Indicadores</th></tr><tr><td rowspan="2">Aditivo Proes</td><td>DOSIFICACION</td><td>Diseño de mezclas</td></tr><tr><td>COSTOS</td><td>Costo de mejoramiento de suelo</td></tr><tr><td rowspan="2">Estabilización del suelo</td><td rowspan="2">CAPACIDAD PORTANTE</td><td>Suelo natural</td></tr><tr><td>Suelo con aditivo</td></tr></table>	Variable	Indicadores		Aditivo Proes	DOSIFICACION	Diseño de mezclas	COSTOS	Costo de mejoramiento de suelo	Estabilización del suelo	CAPACIDAD PORTANTE	Suelo natural	Suelo con aditivo	<ul style="list-style-type: none">➤ Ficha de Razón de Soporte de California (CBR)➤ Ficha de dosificaciones➤ Hoja de metrados.
Variable	Indicadores														
Aditivo Proes	DOSIFICACION	Diseño de mezclas													
	COSTOS	Costo de mejoramiento de suelo													
Estabilización del suelo	CAPACIDAD PORTANTE	Suelo natural													
		Suelo con aditivo													

CONSTANCIA

VALIDACIÓN DE INSTRUMENTOS DE INVESTIGACIÓN

Por la presente se deja constancia de haber revisado los instrumentos de investigación para ser utilizados en la investigación, cuyo título es: "Influencia del aditivo Proes para mejorar la estabilización de la subrasante del tramo Lahuarpiá – Emilio San Martín, Jepelacio, Moyobamba 2017". del autor Jans Alejandro Reategui Puscan, estudiante del Programa de estudio de Ingeniería Civil de la Universidad César Vallejo, filial Tarapoto.

Dichos instrumentos serán aplicados a una muestra representativas para el proceso de investigación, que se aplicará en el mes de octubre de 2017.

Las observaciones realizadas han sido levantadas por el autor, quedando finalmente aprobadas. Por lo tanto, cuenta con la validez y confiabilidad correspondiente considerando las variables del trabajo de investigación.

Se extiende la presente constancia a solicitud del interesado(a) para los fines que considere pertinentes.

Tarapoto, 21 de julio de 2017




Mg. Grabiél Ruiz Criollo

DNI N°: 00807482

**INFORME DE OPINIÓN SOBRE INSTRUMENTO DE INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA****I. DATOS GENERALES**

Apellidos y nombres del experto: Grabiell Ruiz Criollo

Institución donde labora : Cemento Pacasmayo

Especialidad : Ingeniero Civil

Instrumento de evaluación : Formato de ensayo de CBR

Autor (s) del instrumento (s): Jans Alejandro Reategui Puscan

II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN**MUY DEFICIENTE (1) DEFICIENTE (2) ACEPTABLE (3) BUENA (4) EXCELENTE (5)**

CRITERIOS	INDICADORES	1	2	3	4	5
CLARIDAD	Los ítems están redactados con lenguaje apropiado y libre de ambigüedades acorde con los sujetos muestrales.					X
OBJETIVIDAD	Las instrucciones y los ítems del instrumento permiten recoger la información objetiva sobre la variable: aditivo Proes en todas sus dimensiones en indicadores conceptuales y operacionales.				X	
ACTUALIDAD	El instrumento demuestra vigencia acorde con el conocimiento científico, tecnológico, innovación y legal inherente a la variable: aditivo Proes					X
ORGANIZACIÓN	Los ítems del instrumento reflejan organicidad lógica entre la definición operacional y conceptual respecto a la variable, de manera que permiten hacer inferencias en función a las hipótesis, problema y objetivos de la investigación.				X	
SUFICIENCIA	Los ítems del instrumento son suficientes en cantidad y calidad acorde con la variable, dimensiones e indicadores.					X
INTENCIONALIDAD	Los ítems del instrumento son coherentes con el tipo de investigación y responden a los objetivos, hipótesis y variable de estudio.				X	
CONSISTENCIA	La información que se recoja a través de los ítems del instrumento, permitirá analizar, describir y explicar la realidad, motivo de la investigación.					X
COHERENCIA	Los ítems del instrumento expresan relación con los indicadores de cada dimensión de la variable: aditivo Proes				X	
METODOLOGÍA	La relación entre la técnica y el instrumento propuestos responden al propósito de la investigación, desarrollo tecnológico e innovación.					X
PERTINENCIA	La redacción de los ítems concuerda con la escala valorativa del instrumento.					X
PUNTAJE TOTAL					46	

(Nota: Tener en cuenta que el instrumento es válido cuando se tiene un puntaje mínimo de 41 "Excelente"; sin embargo, un puntaje menor al anterior se considera al instrumento no válido ni aplicable)

III. OPINIÓN DE APLICABILIDAD*Conforme y aplicable.***PROMEDIO DE VALORACIÓN:**

46

Tarapoto, 21 de julio de 2017

Grabiell Ruiz Criollo
Ingeniero Civil
C.R. 171797

INFORME DE OPINIÓN SOBRE INSTRUMENTO DE INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA

I. DATOS GENERALES

Apellidos y nombres del experto: Grabiell Ruiz Criollo
 Institución donde labora : Cemento Pacasmayo
 Especialidad : Ingeniero Civil
 Instrumento de evaluación : Formato de ensayo de Proctor
 Autor (s) del instrumento (s): Jans Alejandro Reategui Puscan

II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN

MUY DEFICIENTE (1) DEFICIENTE (2) ACEPTABLE (3) BUENA (4) EXCELENTE (5)

CRITERIOS	INDICADORES	1	2	3	4	5
CLARIDAD	Los ítems están redactados con lenguaje apropiado y libre de ambigüedades acorde con los sujetos muestrales.				X	
OBJETIVIDAD	Las instrucciones y los ítems del instrumento permiten recoger la información objetiva sobre la variable: aditivo Proes en todas sus dimensiones en indicadores conceptuales y operacionales.					X
ACTUALIDAD	El instrumento demuestra vigencia acorde con el conocimiento científico, tecnológico, innovación y legal inherente a la variable: aditivo Proes				X	
ORGANIZACIÓN	Los ítems del instrumento reflejan organicidad lógica entre la definición operacional y conceptual respecto a la variable, de manera que permiten hacer inferencias en función a las hipótesis, problema y objetivos de la investigación.					X
SUFICIENCIA	Los ítems del instrumento son suficientes en cantidad y calidad acorde con la variable, dimensiones e indicadores.				X	
INTENCIONALIDAD	Los ítems del instrumento son coherentes con el tipo de investigación y responden a los objetivos, hipótesis y variable de estudio.					X
CONSISTENCIA	La información que se recoja a través de los ítems del instrumento, permitirá analizar, describir y explicar la realidad, motivo de la investigación.			X		
COHERENCIA	Los ítems del instrumento expresan relación con los indicadores de cada dimensión de la variable: aditivo Proes					X
METODOLOGÍA	La relación entre la técnica y el instrumento propuestos responden al propósito de la investigación, desarrollo tecnológico e innovación.				X	
PERTINENCIA	La redacción de los ítems concuerda con la escala valorativa del instrumento.					X
PUNTAJE TOTAL				44		

(Nota: Tener en cuenta que el instrumento es válido cuando se tiene un puntaje mínimo de 41 "Excelente"; sin embargo, un puntaje menor al anterior se considera al instrumento no válido ni aplicable)

III. OPINIÓN DE APLICABILIDAD

Conforme y aplicable.

PROMEDIO DE VALORACIÓN:

44



Grabiell G. Ruiz Criollo
 Ingeniero Civil
 CIP. 171797

Tarapoto, 21 de julio de 2017

INFORME DE OPINIÓN SOBRE INSTRUMENTO DE INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA

I. DATOS GENERALES

Apellidos y nombres del experto: Grabiell Ruiz Criollo
 Institución donde labora : Cemento Pacasmayo
 Especialidad : Ingeniero Civil
 Instrumento de evaluación : Formato de diseño de mezclas
 Autor (s) del instrumento (s): Jans Alejandro Reategui Puscan

II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN

MUY DEFICIENTE (1) DEFICIENTE (2) ACEPTABLE (3) BUENA (4) EXCELENTE (5)

CRITERIOS	INDICADORES	1	2	3	4	5
CLARIDAD	Los ítems están redactados con lenguaje apropiado y libre de ambigüedades acorde con los sujetos muestrales.				X	
OBJETIVIDAD	Las instrucciones y los ítems del instrumento permiten recoger la información objetiva sobre la variable: aditivo Proes en todas sus dimensiones en indicadores conceptuales y operacionales.					X
ACTUALIDAD	El instrumento demuestra vigencia acorde con el conocimiento científico, tecnológico, innovación y legal inherente a la variable: aditivo Proes				X	
ORGANIZACIÓN	Los ítems del instrumento reflejan organicidad lógica entre la definición operacional y conceptual respecto a la variable, de manera que permiten hacer inferencias en función a las hipótesis, problema y objetivos de la investigación.					X
SUFICIENCIA	Los ítems del instrumento son suficientes en cantidad y calidad acorde con la variable, dimensiones e indicadores.					X
INTENCIONALIDAD	Los ítems del instrumento son coherentes con el tipo de investigación y responden a los objetivos, hipótesis y variable de estudio.				X	
CONSISTENCIA	La información que se recoja a través de los ítems del instrumento, permitirá analizar, describir y explicar la realidad, motivo de la investigación.					X
COHERENCIA	Los ítems del instrumento expresan relación con los indicadores de cada dimensión de la variable: aditivo Proes				X	
METODOLOGÍA	La relación entre la técnica y el instrumento propuestos responden al propósito de la investigación, desarrollo tecnológico e innovación.				X	
PERTINENCIA	La redacción de los ítems concuerda con la escala valorativa del instrumento.				X	
PUNTAJE TOTAL					44	

(Nota: Tener en cuenta que el instrumento es válido cuando se tiene un puntaje mínimo de 41 "Excelente"; sin embargo, un puntaje menor al anterior se considera al instrumento no válido ni aplicable)

III. OPINIÓN DE APLICABILIDAD

Es conveniente

PROMEDIO DE VALORACIÓN:

44

Tarapoto, 21 de julio de 2017

Grabiell Ruiz Criollo
 Mg. Grabiell G. Ruiz Criollo
 Ingeniero Civil
 CIP: 171797

CONSTANCIA

VALIDACIÓN DE INSTRUMENTOS DE INVESTIGACIÓN

Por la presente se deja constancia de haber revisado los instrumentos de investigación para ser utilizados en la investigación, cuyo título es: "Influencia del aditivo Proes para mejorar la estabilización de la subrasante del tramo Lahuarpía – Emilio San Martín, Jepelacio, Moyobamba 2017". del autor Jans Alejandro Reategui Puscan, estudiante del Programa de estudio de Ingeniería Civil de la Universidad César Vallejo, filial Tarapoto.

Dichos instrumentos serán aplicados a una muestra representativas para el proceso de investigación, que se aplicará en el mes de octubre de 2017.

Las observaciones realizadas han sido levantadas por el autor, quedando finalmente aprobadas. Por lo tanto, cuenta con la validez y confiabilidad correspondiente considerando las variables del trabajo de investigación.

Se extiende la presente constancia a solicitud del interesado(a) para los fines que considere pertinentes.

Tarapoto, 21 de julio de 2017




Mg. Marco A. Ramírez Montenegro
INGENIERO CIVIL
CIP N° 175563

Mg. Marco Antonio Ramírez Montenegro

DNI N°: 45230071

**INFORME DE OPINIÓN SOBRE INSTRUMENTO DE INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA****I. DATOS GENERALES**

Apellidos y nombres del experto: Marco Antonio Ramírez Montenegro

Institución donde labora : Cemento Pacasmayo

Especialidad : Ingeniero Civil

Instrumento de evaluación : Formato de ensayo de CBR

Autor (s) del instrumento (s): Jans Alejandro Reategui Puscan

II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN**MUY DEFICIENTE (1) DEFICIENTE (2) ACEPTABLE (3) BUENA (4) EXCELENTE (5)**

CRITERIOS	INDICADORES	1	2	3	4	5
CLARIDAD	Los ítems están redactados con lenguaje apropiado y libre de ambigüedades acorde con los sujetos muestrales.				X	
OBJETIVIDAD	Las instrucciones y los ítems del instrumento permiten recoger la información objetiva sobre la variable: aditivo Proes en todas sus dimensiones en indicadores conceptuales y operacionales.					X
ACTUALIDAD	El instrumento demuestra vigencia acorde con el conocimiento científico, tecnológico, innovación y legal inherente a la variable: aditivo Proes				X	
ORGANIZACIÓN	Los ítems del instrumento reflejan organicidad lógica entre la definición operacional y conceptual respecto a la variable, de manera que permiten hacer inferencias en función a las hipótesis, problema y objetivos de la investigación.					X
SUFICIENCIA	Los ítems del instrumento son suficientes en cantidad y calidad acorde con la variable, dimensiones e indicadores.				X	
INTENCIONALIDAD	Los ítems del instrumento son coherentes con el tipo de investigación y responden a los objetivos, hipótesis y variable de estudio.					X
CONSISTENCIA	La información que se recoja a través de los ítems del instrumento, permitirá analizar, describir y explicar la realidad, motivo de la investigación.				X	
COHERENCIA	Los ítems del instrumento expresan relación con los indicadores de cada dimensión de la variable: aditivo Proes					X
METODOLOGÍA	La relación entre la técnica y el instrumento propuestos responden al propósito de la investigación, desarrollo tecnológico e innovación.					X
PERTINENCIA	La redacción de los ítems concuerda con la escala valorativa del instrumento.				X	X
PUNTAJE TOTAL						

(Nota: Tener en cuenta que el instrumento es válido cuando se tiene un puntaje mínimo de 41 "Excelente"; sin embargo, un puntaje menor al anterior se considera al instrumento no válido ni aplicable)

III. OPINIÓN DE APLICABILIDAD

Es aplicable y conveniente.

PROMEDIO DE VALORACIÓN:

46

Tarapoto, 21 de julio de 2017


Mg. Marco A. Ramírez Montenegro
INGENIERO CIVIL
CIP N° 175563



INFORME DE OPINIÓN SOBRE INSTRUMENTO DE INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA

I. DATOS GENERALES

Apellidos y nombres del experto: Marco Antonio Ramírez Montenegro

Institución donde labora : Cemento Pacasmayo

Especialidad : Ingeniero Civil

Instrumento de evaluación : Formato de diseño de mezclas

Autor (s) del instrumento (s): Jans Alejandro Reategui Puscan

II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN

MUY DEFICIENTE (1) DEFICIENTE (2) ACEPTABLE (3) BUENA (4) EXCELENTE (5)

CRITERIOS	INDICADORES	1	2	3	4	5
CLARIDAD	Los ítems están redactados con lenguaje apropiado y libre de ambigüedades acorde con los sujetos muestrales.					X
OBJETIVIDAD	Las instrucciones y los ítems del instrumento permiten recoger la información objetiva sobre la variable: aditivo Proes en todas sus dimensiones en indicadores conceptuales y operacionales.					X
ACTUALIDAD	El instrumento demuestra vigencia acorde con el conocimiento científico, tecnológico, innovación y legal inherente a la variable: aditivo Proes				X	
ORGANIZACIÓN	Los ítems del instrumento reflejan organicidad lógica entre la definición operacional y conceptual respecto a la variable, de manera que permiten hacer inferencias en función a las hipótesis, problema y objetivos de la investigación.				X	
SUFICIENCIA	Los ítems del instrumento son suficientes en cantidad y calidad acorde con la variable, dimensiones e indicadores.					X
INTENCIONALIDAD	Los ítems del instrumento son coherentes con el tipo de investigación y responden a los objetivos, hipótesis y variable de estudio.				X	
CONSISTENCIA	La información que se recoja a través de los ítems del instrumento, permitirá analizar, describir y explicar la realidad, motivo de la investigación.					X
COHERENCIA	Los ítems del instrumento expresan relación con los indicadores de cada dimensión de la variable: aditivo Proes				X	
METODOLOGÍA	La relación entre la técnica y el instrumento propuestos responden al propósito de la investigación, desarrollo tecnológico e innovación.				X	
PERTINENCIA	La redacción de los ítems concuerda con la escala valorativa del instrumento.					X
PUNTAJE TOTAL					45	

(Nota: Tener en cuenta que el instrumento es válido cuando se tiene un puntaje mínimo de 41 "Excelente"; sin embargo, un puntaje menor al anterior se considera al instrumento no válido ni aplicable)

III. OPINIÓN DE APLICABILIDAD

Es aplicable

PROMEDIO DE VALORACIÓN:

45

Tarapoto, 21 de julio de 2017


Mg. Marco A. Ramírez Montenegro
INGENIERO CIVIL
CIP N° 175563

**INFORME DE OPINIÓN SOBRE INSTRUMENTO DE INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA****I. DATOS GENERALES**

Apellidos y nombres del experto: Marco Antonio Ramírez Montenegro

Institución donde labora : Cemento Pacasmayo

Especialidad : Ingeniero Civil

Instrumento de evaluación : Formato de ensayo de proctor

Autor (s) del instrumento (s): Jans Alejandro Reategui Puscan

II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN**MUY DEFICIENTE (1) DEFICIENTE (2) ACEPTABLE (3) BUENA (4) EXCELENTE (5)**

CRITERIOS	INDICADORES	1	2	3	4	5
CLARIDAD	Los ítems están redactados con lenguaje apropiado y libre de ambigüedades acorde con los sujetos muestrales.				X	
OBJETIVIDAD	Las instrucciones y los ítems del instrumento permiten recoger la información objetiva sobre la variable: aditivo Proes en todas sus dimensiones en indicadores conceptuales y operacionales.					X
ACTUALIDAD	El instrumento demuestra vigencia acorde con el conocimiento científico, tecnológico, innovación y legal inherente a la variable: aditivo Proes					X
ORGANIZACIÓN	Los ítems del instrumento reflejan organicidad lógica entre la definición operacional y conceptual respecto a la variable, de manera que permiten hacer inferencias en función a las hipótesis, problema y objetivos de la investigación.				X	
SUFICIENCIA	Los ítems del instrumento son suficientes en cantidad y calidad acorde con la variable, dimensiones e indicadores.				X	
INTENCIONALIDAD	Los ítems del instrumento son coherentes con el tipo de investigación y responden a los objetivos, hipótesis y variable de estudio.					X
CONSISTENCIA	La información que se recoja a través de los ítems del instrumento, permitirá analizar, describir y explicar la realidad, motivo de la investigación.					X
COHERENCIA	Los ítems del instrumento expresan relación con los indicadores de cada dimensión de la variable: aditivo Proes				X	
METODOLOGÍA	La relación entre la técnica y el instrumento propuestos responden al propósito de la investigación, desarrollo tecnológico e innovación.					X
PERTINENCIA	La redacción de los ítems concuerda con la escala valorativa del instrumento.					X
PUNTAJE TOTAL					46	

(Nota: Tener en cuenta que el instrumento es válido cuando se tiene un puntaje mínimo de 41 "Excelente"; sin embargo, un puntaje menor al anterior se considera al instrumento no válido ni aplicable)

III. OPINIÓN DE APLICABILIDAD*Es aplicable y conveniente.***PROMEDIO DE VALORACIÓN:**

46

Tarapoto, 21 de julio de 2017

Marco A. Ramírez Montenegro
 Mg. Marco A. Ramírez Montenegro
 INGENIERO CIVIL
 CIP N° 175563

CONSTANCIA

VALIDACIÓN DE INSTRUMENTOS DE INVESTIGACIÓN

Por la presente se deja constancia de haber revisado los instrumentos de investigación para ser utilizados en la investigación, cuyo título es: "Influencia del aditivo Proes para mejorar la estabilización de la subrasante del tramo Lahuarpiá – Emilio San Martín, Jepelacio, Moyobamba 2017". del autor Jans Alejandro Reategui Puscan, estudiante del Programa de estudio de Ingeniería Civil de la Universidad César Vallejo, filial Tarapoto.

Dichos instrumentos serán aplicados a una muestra representativas para el proceso de investigación, que se aplicará en el mes de octubre de 2017.

Las observaciones realizadas han sido levantadas por el autor, quedando finalmente aprobadas. Por lo tanto, cuenta con la validez y confiabilidad correspondiente considerando las variables del trabajo de investigación.

Se extiende la presente constancia a solicitud del interesado(a) para los fines que considere pertinentes.

Tarapoto, 21 de julio de 2017


Dr. Gemni Ríos Linares
CPPe/2301152818

Dr. Gemni Ríos Linares

DNI N°: 01152818

INFORME DE OPINIÓN SOBRE INSTRUMENTO DE INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA

I. DATOS GENERALES

Apellidos y nombres del experto: Gemni Ríos Linares

Institución donde labora : Instituto Superior Pedagógico Público GJSM

Especialidad : Magister e investigación y docencia

Instrumento de evaluación : Formato de ensayo de CBR

Autor (s) del instrumento (s): Jans Alejandro Reategui Puscan

II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN

MUY DEFICIENTE (1) DEFICIENTE (2) ACEPTABLE (3) BUENA (4) EXCELENTE (5)

CRITERIOS	INDICADORES	1	2	3	4	5
CLARIDAD	Los ítems están redactados con lenguaje apropiado y libre de ambigüedades acorde con los sujetos muestrales.					X
OBJETIVIDAD	Las instrucciones y los ítems del instrumento permiten recoger la información objetiva sobre la variable: aditivo Proes en todas sus dimensiones en indicadores conceptuales y operacionales.					X
ACTUALIDAD	El instrumento demuestra vigencia acorde con el conocimiento científico, tecnológico, innovación y legal inherente a la variable: aditivo Proes					X
ORGANIZACIÓN	Los ítems del instrumento reflejan organicidad lógica entre la definición operacional y conceptual respecto a la variable, de manera que permiten hacer inferencias en función a las hipótesis, problema y objetivos de la investigación.					X
SUFICIENCIA	Los ítems del instrumento son suficientes en cantidad y calidad acorde con la variable, dimensiones e indicadores.					X
INTENCIONALIDAD	Los ítems del instrumento son coherentes con el tipo de investigación y responden a los objetivos, hipótesis y variable de estudio.					X
CONSISTENCIA	La información que se recoja a través de los ítems del instrumento, permitirá analizar, describir y explicar la realidad, motivo de la investigación.				X	
COHERENCIA	Los ítems del instrumento expresan relación con los indicadores de cada dimensión de la variable: aditivo Proes					X
METODOLOGÍA	La relación entre la técnica y el instrumento propuestos responden al propósito de la investigación, desarrollo tecnológico e innovación.				X	
PERTINENCIA	La redacción de los ítems concuerda con la escala valorativa del instrumento.				X	
PUNTAJE TOTAL						47

(Nota: Tener en cuenta que el instrumento es válido cuando se tiene un puntaje mínimo de 41 "Excelente"; sin embargo, un puntaje menor al anterior se considera al instrumento no válido ni aplicable)

III. OPINIÓN DE APLICABILIDAD

Es conveniente y aplicable.

PROMEDIO DE VALORACIÓN:

47

Tarapoto, 21 de julio de 2017


Dr. Gemni Ríos Linares
CPPe 2301152813

INFORME DE OPINIÓN SOBRE INSTRUMENTO DE INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA

I. DATOS GENERALES

Apellidos y nombres del experto: Gemni Ríos Linares
 Institución donde labora : Instituto Superior Pedagógico Público GJSM
 Especialidad : Magister e investigación y docencia
 Instrumento de evaluación : Formato de ensayo de diseño de mezclas
 Autor (s) del instrumento (s): Jans Alejandro Reategui Puscan

II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN

MUY DEFICIENTE (1) DEFICIENTE (2) ACEPTABLE (3) BUENA (4) EXCELENTE (5)

CRITERIOS	INDICADORES	1	2	3	4	5
CLARIDAD	Los ítems están redactados con lenguaje apropiado y libre de ambigüedades acorde con los sujetos muestrales.				X	
OBJETIVIDAD	Las instrucciones y los ítems del instrumento permiten recoger la información objetiva sobre la variable: aditivo Proes en todas sus dimensiones en indicadores conceptuales y operacionales.				X	
ACTUALIDAD	El instrumento demuestra vigencia acorde con el conocimiento científico, tecnológico, innovación y legal inherente a la variable: aditivo Proes					X
ORGANIZACIÓN	Los ítems del instrumento reflejan organicidad lógica entre la definición operacional y conceptual respecto a la variable, de manera que permiten hacer inferencias en función a las hipótesis, problema y objetivos de la investigación.					X
SUFICIENCIA	Los ítems del instrumento son suficientes en cantidad y calidad acorde con la variable, dimensiones e indicadores.					X
INTENCIONALIDAD	Los ítems del instrumento son coherentes con el tipo de investigación y responden a los objetivos, hipótesis y variable de estudio.					X
CONSISTENCIA	La información que se recoja a través de los ítems del instrumento, permitirá analizar, describir y explicar la realidad, motivo de la investigación.				X	
COHERENCIA	Los ítems del instrumento expresan relación con los indicadores de cada dimensión de la variable: aditivo Proes				X	
METODOLOGÍA	La relación entre la técnica y el instrumento propuestos responden al propósito de la investigación, desarrollo tecnológico e innovación.				X	
PERTINENCIA	La redacción de los ítems concuerda con la escala valorativa del instrumento.				X	
PUNTAJE TOTAL					44	

(Nota: Tener en cuenta que el instrumento es válido cuando se tiene un puntaje mínimo de 41 "Excelente"; sin embargo, un puntaje menor al anterior se considera al instrumento no válido ni aplicable)

III. OPINIÓN DE APLICABILIDAD

Es conveniente y aplicable

PROMEDIO DE VALORACIÓN:

44

Tarapoto, 21 de julio de 2017


 Dr. Gemni Ríos Linares
 CPPe 2301152818

INFORME DE OPINIÓN SOBRE INSTRUMENTO DE INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA

I. DATOS GENERALES

Apellidos y nombres del experto: Gemni Ríos Linares
 Institución donde labora : Instituto Superior Pedagógico Publico GJSM
 Especialidad : Magister e investigación y docencia
 Instrumento de evaluación : Formato de ensayo de proctor
 Autor (s) del instrumento (s): Jans Alejandro Reategui Puscan

II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN

MUY DEFICIENTE (1) DEFICIENTE (2) ACEPTABLE (3) BUENA (4) EXCELENTE (5)

CRITERIOS	INDICADORES	1	2	3	4	5
CLARIDAD	Los ítems están redactados con lenguaje apropiado y libre de ambigüedades acorde con los sujetos muestrales.					X
OBJETIVIDAD	Las instrucciones y los ítems del instrumento permiten recoger la información objetiva sobre la variable: aditivo Proes en todas sus dimensiones en indicadores conceptuales y operacionales.					X
ACTUALIDAD	El instrumento demuestra vigencia acorde con el conocimiento científico, tecnológico, innovación y legal inherente a la variable: aditivo Proes					X
ORGANIZACIÓN	Los ítems del instrumento reflejan organicidad lógica entre la definición operacional y conceptual respecto a la variable, de manera que permiten hacer inferencias en función a las hipótesis, problema y objetivos de la investigación.				X	
SUFICIENCIA	Los ítems del instrumento son suficientes en cantidad y calidad acorde con la variable, dimensiones e indicadores.					X
INTENCIONALIDAD	Los ítems del instrumento son coherentes con el tipo de investigación y responden a los objetivos, hipótesis y variable de estudio.				X	
CONSISTENCIA	La información que se recoja a través de los ítems del instrumento, permitirá analizar, describir y explicar la realidad, motivo de la investigación.				X	
COHERENCIA	Los ítems del instrumento expresan relación con los indicadores de cada dimensión de la variable: aditivo Proes					X
METODOLOGÍA	La relación entre la técnica y el instrumento propuestos responden al propósito de la investigación, desarrollo tecnológico e innovación.				X	
PERTINENCIA	La redacción de los ítems concuerda con la escala valorativa del instrumento.					X
PUNTAJE TOTAL					4/6	

(Nota: Tener en cuenta que el instrumento es válido cuando se tiene un puntaje mínimo de 41 "Excelente"; sin embargo, un puntaje menor al anterior se considera al instrumento no válido ni aplicable)

III. OPINIÓN DE APLICABILIDAD

Es conveniente y aplicable

PROMEDIO DE VALORACIÓN:

4/6

Tarapoto, 21 de julio de 2017


 Dr. Gemni Ríos Linares
 CPPE 2301152818

ESTUDIO DE TRAFICO

TESIS: INFLUENCIA DEL ADITIVO PROES PARA MEJORAR LA ESTABILIZACION DE LA SUBRASANTE EN EL TRAMO LAHUARPÍA – EMILIO SAN MARTIN, JEPELACIO, MOYOBAMBA 2017.

UBICACIÓN DEL PROYECTO: Tramo Lahuarpiá – Emilio San Martin

TESISTA: Reategui Puscan, Jans Alejandro

DISTRITO: Moyobamba

PROVINCIA: Moyobamba

DEPARTAMENTO: San Martin

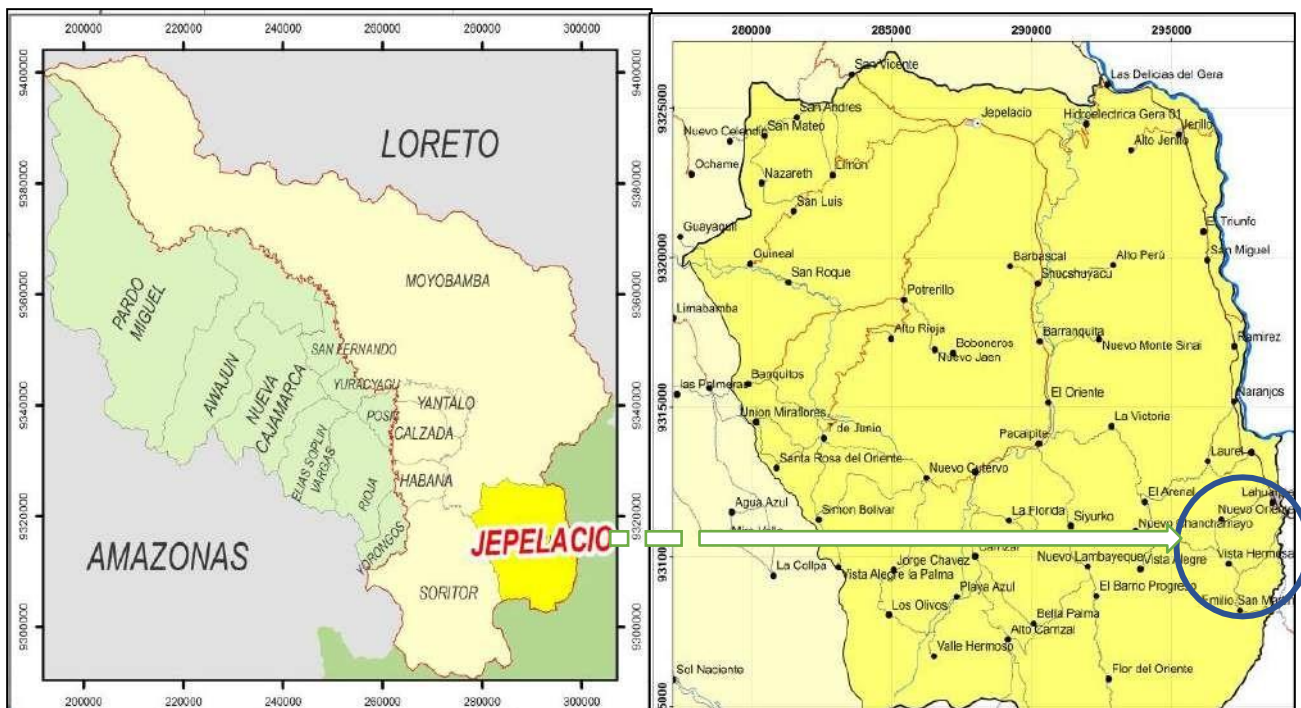
TARAPOTO – PERÚ
2017

ESTUDIO DE TRAFICO

1. INTRODUCCION:

El presente estudio de tráfico hace parte de los estudios del proyecto de tesis denominado “ Influencia del aditivo Proes para mejorar la estabilización de la sub rasante del tramo Lahuarpía – Emilio San Martin, Jepelacio, Moyobamba 2017. Su principal objetivo es el de determinar la demanda vehicular esperada para las vías nueva a construir, teniendo como base el transito que circula por las vías principales es decir un tránsito generado.

Debe destacarse el hecho de que la determinación del tráfico es de vital importancia para poder adelantar otras actividades como la de realizar el diseño adecuado de la estructura del afirmado, así como también del pavimento y la evaluación del proyecto, pues gran parte de los beneficios derivados del mismo son debidos a los ahorros en costos de operación vehicular. A continuación, observaremos la ubicación del proyecto en estudio:



2. OBJETIVO:

El objetivo del estudio de tráfico vehicular nos permite clasificar y conocer el volumen de los vehículos que se movilizan por la carretera en la actualidad; es de suma importancia conocer el índice medio diario anual (IMDA), del tramo en estudio así como de realizar el conteo y clasificación de vehículos que circulan en el tramo Lahuarpía – Emilio San Martín.

3. METODOLOGIA:

En la metodología del proceso de estudio del tramo Lahuarpía – Emilio San Martín; se realizaron las siguientes actividades:

- Se realizó el conteo de vehículos iniciando el día lunes 18 al 24 de setiembre durante 24 horas por 7 días de la semana; clasificando los vehículos por su tipo, de acuerdo a los formatos empleados por el ministerio de transportes y comunicaciones
- Después de terminar el trabajo de campo nos corresponde el trabajo de gabinete; donde trasladamos los datos obtenidos en el conteo de vehículos para ser digitalizados en Excel para su procesamiento de resultados.
- Teniendo procesada la información adquirida en campo, podremos conocer el Índice medio diario anual (IMDA)
- Para conocer el IMDA, insertamos los valores obtenidos de cada día, dividido entre 7 (días de la semana), multiplicado por el factor de corrección (como se muestra en la fórmula).

$$\text{IMDA} = \frac{19+20+18+22+17+21+25}{7} \times \text{F.C.E}$$

Conteo de tráfico:

Cuadro N.º 01: Tráfico Actual

Tipo de Vehículo	Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes	Sábado	Domingo
Auto	9	7	8	10	8	8	11
Station wagon	5	7	6	7	5	9	12
Pick up	5	6	4	5	4	4	2
TOTAL	19	20	18	22	17	21	25

Fuente: Elaboración propia, con datos recopilados en tramo en estudio.

Cuadro N.º 02: Estado Situacional del Camino Vecinal en Estudio

Distrito	Camino Vecinal		Vía		Tráfico		Población Total Servida
	Desde	Hasta	Longitud	Estado	Ligero	Pesado	
Jepelacio	Lahuarpía	Emilio San Martín	5.990	Regular	20		4,300

Fuente: Elaboración Propia con datos recopilados del tramo en estudio y procesados con la fórmula

4. DEMANDA ACTUAL:

La demanda actual del proyecto está representado en primer lugar por la cantidad de vehículos motorizados que transitan por el tramo de la carretera y está dada por el Índice Medio Diario (IMDA) y además los productos agrícolas que se necesita extraer de las chacras que actualmente se están perdiendo porque muchas veces se descomponen.

También la demanda actual está dada por todos los beneficiarios como usuarios de la carretera que actualmente utilizan, se considera como demanda al transporte de carga y pasajeros desde el Sector de Lahuarpía, Emilio San Martín hasta la ciudad de Moyobamba, que es el receptor de la producción local y sus alrededores, siendo esta la capital de la provincia y del departamento de San Martín, considerado como un foco de desarrollo.

5. RESULTADOS OBTENIDOS:

A partir de los datos obtenidos en los conteos y clasificación vehicular en campo, se procedió a analizar la consistencia de la misma. La misma que concluye con IMDA de 20 vehículos, tal como se muestra en la tabla N° 02.

6. ESTUDIO DE TRAFICO DE VIA:




















El tipo de servicio que va a generar el presente proyecto que es de acceso al transporte de pasajeros y turistas locales, así como de la producción hacia los mercados locales más cercanos como Moyobamba y Rioja, al cual se accede desde las localidades de Emilio San Martin - Lahuarpía a través del camino vecinal en estudio.

Este tema tiene como objetivo determinar los volúmenes de transito en esta carretera vecinal; en tal sentido es importante conocer los principales parámetros que determinen los índices del tráfico real, para poder tomar criterios técnicos en la jurisdicción del proyecto.

**FORMATO RESUMEN DEL DIA - CLASIFICACION VEHICULAR
ESTUDIO DE TRAFICO**

TRAMO DE LA CARRETERA	LAHUARPÍA - EMILIO SAN MARTIN			
SENTIDO	LAHUARPÍA	E ←	EMILIO SAN MARTIN	S →
UBICACIÓN	LAHUARPÍA - DISTRITO DE JEPELACIO - PROVINCIA DE MOYOBAMBA			

ESTACION			
CODIGO DE LA ESTACION			
DIA Y FECHA	18 - 24	09	2017

DIA	AUTO	STATION WAGON	CAMIONETAS			MICRO	BUS		CAMION			SEMI TRAYLER				TRAYLER				TOTAL
			PICK UP	PANEL	RURAL Combi		2 E	>=3 E	2 E	3 E	4 E	2S1/2S2	2S3	3S1/3S2	>= 3S3	2T2	2T3	3T2	>=3T3	
																				
LUNES	9	5	5																	19
MARTES	7	7	6																	20
MIERCOLES	8	6	4																	18
JUEVES	10	7	5																	22
VIERNES	8	5	4																	17
SABADO	8	9	4																	21
DOMINGO	11	12	2																	25
TOTAL	61	51	30	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	142

ENCUESTADOR : _____

JEFE DE BRIGADA : _____




















ING.RESPONS: _____

SUPERV.MTCC : _____

**FORMATO RESUMEN DEL DIA - CLASIFICACION VEHICULAR
ESTUDIO DE TRAFICO**

TRAMO DE LA CARRETERA	LAHUARPIA - EMILIO SAN MARTIN			
SENTIDO	LAHUARPIA	E ←	EMILIO SAN MARTIN	S →
UBICACIÓN	LAHUARPIA - DISTRITO DE JEPELACIO - PROVINCIA DE MOYOBAMBA			

ESTACION			
CODIGO DE LA ESTACION			
DIA Y FECHA	18	09	2017

HORA	AUTO	STATION WAGON	CAMIONETAS			MICRO	BUS		CAMION			SEMI TRAYLER				TRAYLER				TOTAL
			PICK UP	PANEL	RURAL Combi		2 E	>=3 E	2 E	3 E	4 E	2S1/2S2	2S3	3S1/3S2	>= 3S3	2T2	2T3	3T2	>=3T3	
DIAGRA. VEH.																				
06 - 07	0	0																		0
07 - 08	1	1																		2
08 - 09	1		1																	2
09 - 10	1		1																	2
10 - 11	1	1																		2
11 - 12	1	1																		2
12 - 13	0		1																	1
13 - 14	1																			1
14 - 15	1		1																	2
15 - 16	1	1	1																	3
16 - 17	0	1																		1
17 - 18	1																			1
TOTAL	9	5	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	19

ENCUESTADOR : _____

JEFE DE BRIGADA : _____




















ING.RESPONS: _____

SUPERV.MTCC : _____

**FORMATO DE CLASIFICACION VEHICULAR
ESTUDIO DE TRAFICO**

TRAMO DE LA CARRETERA	LAHUARPÍA - EMILIO SAN MARTIN			
SENTIDO	LAHUARPÍA	E ←	EMILIO SAN MARTIN	S →
UBICACIÓN	LAHUARPÍA - DISTRITO DE JEPELACIO - PROVINCIA DE MOYOBAMBA			

ESTACION			
CODIGO DE LA ESTACION			
DIA Y FECHA	19	09	2017

HORA	SENTI DO	AUTO	STATION WAGON	CAMIONETAS			MICRO	BUS		CAMION			SEMI TRAYLER				TRAYLER			
				PICK UP	PANEL	RURAL Combi		2 E	>=3 E	2 E	3 E	4 E	2S1/2S2	2S3	3S1/3S2	>= 3S3	2T2	2T3	3T2	>=3T3
DIAGRA. VEH.																				
6-7	E S		1																	
7-8	E S	1	1																	
8-9	E S	1		1																
9-10	E S			1																
10-11	E S	1	1																	
11-12	E S	1	1	1																
12-13	E S		1	1																
13-14	E S	1																		
14-15	E S	1		1																
15-16	E S	1	1	1																
16-17	E S		1																	
17-18	E S																			

7

7

6

ENCUESTADOR : _____

JEFE DE BRIGADA : _____




















ING.RESPONS: _____

SUPERV.MTC : _____

**FORMATO DE CLASIFICACION VEHICULAR
ESTUDIO DE TRAFICO**

TRAMO DE LA CARRETERA	LAHUARPIA - EMILIO SAN MARTIN			
SENTIDO	LAHUARPIA	E ←	EMILIO SAN MARTIN	S →
UBICACION	LAHUARPIA - DISTRITO DE JEPELACIO - PROVINCIA DE MOYOBAMBA			

ESTACION			
CODIGO DE LA ESTACION			
DIA Y FECHA	20	09	2017

HORA	SENTIDO	AUTO	STATION WAGON	CAMIONETAS			MICRO	BUS		CAMION			SEMI TRAYLER				TRAYLER			
				PICK UP	PANEL	RURAL Combi		2 E	>=3 E	2 E	3 E	4 E	2S1/2S2	2S3	3S1/3S2	>= 3S3	2T2	2T3	3T2	>=3T3
DIAGRA. VEH.																				
6-7	E S																			
7-8	E S		1																	
8-9	E S	1		1																
9-10	E S				1															
10-11	E S	1	1																	
11-12	E S	1	1																	
12-13	E S		1																	
13-14	E S	1																		
14-15	E S			1																
15-16	E S		1		1															
16-17	E S		1																	
17-18	E S	1																		

8 6 4

ENCUESTADOR : _____

JEFE DE BRIGADA : _____




















ING.RESPONS: _____

SUPERV.MTC : _____

**FORMATO DE CLASIFICACION VEHICULAR
ESTUDIO DE TRAFICO**

TRAMO DE LA CARRETERA	LAHUARPÍA - EMILIO SAN MARTIN			
SENTIDO	LAHUARPÍA	E ←	EMILIO SAN MARTIN	S →
UBICACIÓN	LAHUARPÍA - DISTRITO DE JEPELACIO - PROVINCIA DE MOYOBAMBA			

ESTACION			
CODIGO DE LA ESTACION			
DIA Y FECHA	21	09	2017

HORA	SENTI DO	AUTO	STATION WAGON	CAMIONETAS			MICRO	BUS		CAMION			SEMI TRAYLER				TRAYLER			
				PICK UP	PANEL	RURAL Combi		2 E	>=3 E	2 E	3 E	4 E	2S1/2S2	2S3	3S1/3S2	>= 3S3	2T2	2T3	3T2	>=3T3
DIAGRA. VEH.																				
6-7	E	1																		
	S	1																		
7-8	E		1																	
	S	1																		
8-9	E	1		1																
	S																			
9-10	E																			
	S			1																
10-11	E	1	1																	
	S																			
11-12	E		1																	
	S	1																		
12-13	E		1																	
	S			1																
13-14	E																			
	S	1																		
14-15	E			1																
	S	1																		
15-16	E		1																	
	S	1		1																
16-17	E																			
	S		1																	
17-18	E	1																		
	S		1																	

10 7 5

ENCUESTADOR : _____

JEFE DE BRIGADA : _____




















ING.RESPONS: _____

SUPERV.MTC : _____

**FORMATO RESUMEN DEL DIA - CLASIFICACION VEHICULAR
ESTUDIO DE TRAFICO**

TRAMO DE LA CARRETERA	LAHUARPIA - EMILIO SAN MARTIN			
SENTIDO	LAHUARPIA	E ←	EMILIO SAN MARTIN	S →
UBICACIÓN	LAHUARPIA - DISTRITO DE JEPELACIO - PROVINCIA DE MOYOBAMBA			

ESTACION			
CODIGO DE LA ESTACION			
DIA Y FECHA	22	09	2017

HORA	AUTO	STATION WAGON	CAMIONETAS			MICRO	BUS		CAMION			SEMI TRAYLER				TRAYLER				TOTAL
			PICK UP	PANEL	RURAL Combi		2 E	>=3 E	2 E	3 E	4 E	2S1/2S2	2S3	3S1/3S2	>= 3S3	2T2	2T3	3T2	>=3T3	
DIAGRA. VEH.																				
06 - 07																				0
07 - 08	1	1																		2
08 - 09	1		1																	2
09 - 10	0		1																	1
10 - 11	1	1																		2
11 - 12	1																			1
12 - 13	0	1																		1
13 - 14	1																			1
14 - 15	1		1																	2
15 - 16	1	1	1																	3
16 - 17	0																			0
17 - 18	1	1																		2
TOTAL	8	5	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	17

ENCUESTADOR : _____

JEFE DE BRIGADA : _____




















ING.RESPONS: _____

SUPERV.MTCC : _____

**FORMATO DE CLASIFICACION VEHICULAR
ESTUDIO DE TRAFICO**

TRAMO DE LA CARRETERA	LAHUARPÍA - EMILIO SAN MARTIN			
SENTIDO	LAHUARPÍA	E ←	EMILIO SAN MARTIN	S →
UBICACIÓN	LAHUARPÍA - DISTRITO DE JEPELACIO - PROVINCIA DE MOYOBAMBA			

ESTACION			
CODIGO DE LA ESTACION			
DIA Y FECHA	23	09	2017

HORA	SENTI DO	AUTO	STATION WAGON	CAMIONETAS			MICRO	BUS		CAMION			SEMI TRAYLER				TRAYLER			
				PICK UP	PANEL	RURAL Combi		2 E	>=3 E	2 E	3 E	4 E	2S1/2S2	2S3	3S1/3S2	>= 3S3	2T2	2T3	3T2	>=3T3
DIAGRA. VEH.																				
6-7	E		1																	
	S		1																	
7-8	E		1																	
	S	1																		
8-9	E	1		1																
	S																			
9-10	E																			
	S			1																
10-11	E	1	1																	
	S																			
11-12	E																			
	S	1																		
12-13	E		1																	
	S																			
13-14	E																			
	S	1																		
14-15	E			1																
	S	1																		
15-16	E		1																	
	S	1		1																
16-17	E		1																	
	S		1																	
17-18	E	1																		
	S		1																	

8 9 4

ENCUESTADOR : _____

JEFE DE BRIGADA : _____




















ING.RESPONS: _____

SUPERV.MTC : _____

**FORMATO DE CLASIFICACION VEHICULAR
ESTUDIO DE TRAFICO**

TRAMO DE LA CARRETERA	LAHUARPIA - EMILIO SAN MARTIN			
SENTIDO	LAHUARPIA	E ←	EMILIO SAN MARTIN	S →
UBICACION	LAHUARPIA - DISTRITO DE JEPELACIO - PROVINCIA DE MOYOBAMBA			

ESTACION			
CODIGO DE LA ESTACION			
DIA Y FECHA	24	09	2017

HORA	SENTIDO	AUTO	STATION WAGON	CAMIONETAS			MICRO	BUS		CAMION			SEMI TRAYLER				TRAYLER			
				PICK UP	PANEL	RURAL Combi		2 E	>=3 E	2 E	3 E	4 E	2S1/2S2	2S3	3S1/3S2	>= 3S3	2T2	2T3	3T2	>=3T3
DIAGRA. VEH.																				
6-7	E	1	1																	
	S	2	1																	
7-8	E		1																	
	S	1																		
8-9	E	1		1																
	S																			
9-10	E																			
	S			1																
10-11	E	1	1																	
	S																			
11-12	E																			
	S	1																		
12-13	E		1																	
	S																			
13-14	E		2																	
	S	1	1																	
14-15	E																			
	S	1																		
15-16	E		1																	
	S	1																		
16-17	E		1																	
	S		1																	
17-18	E	1																		
	S		1																	

11 12 2

ENCUESTADOR : _____

JEFE DE BRIGADA : _____

ING.RESPONS: _____

SUPERV.MTC : _____

ESTUDIO TOPOGRÁFICO PARA EL PROYECTO:

“Influencia del aditivo Proes para mejorar la estabilización de la subrasante del tramo Lahuarpía – Emilio San Martín, Jepelacio, Moyobamba, 2017”

1. ANTECEDENTES

El plano topográfico es la representación gráfica del terreno, de sus accidentes, del sistema hidrográfico, y edificaciones existentes, puestas por el hombre. El relevamiento topográfico muestra las distancias horizontales y las diferentes cotas o elevaciones de los elementos representados en el plano mediante curvas de nivel, a escalas convenientes para la interpretación del plano y para la adecuada representación del camino y de las diversas estructuras que lo componen.

ASPECTOS GENERALES

UBICACIÓN DEL AREA DEL TRABAJO

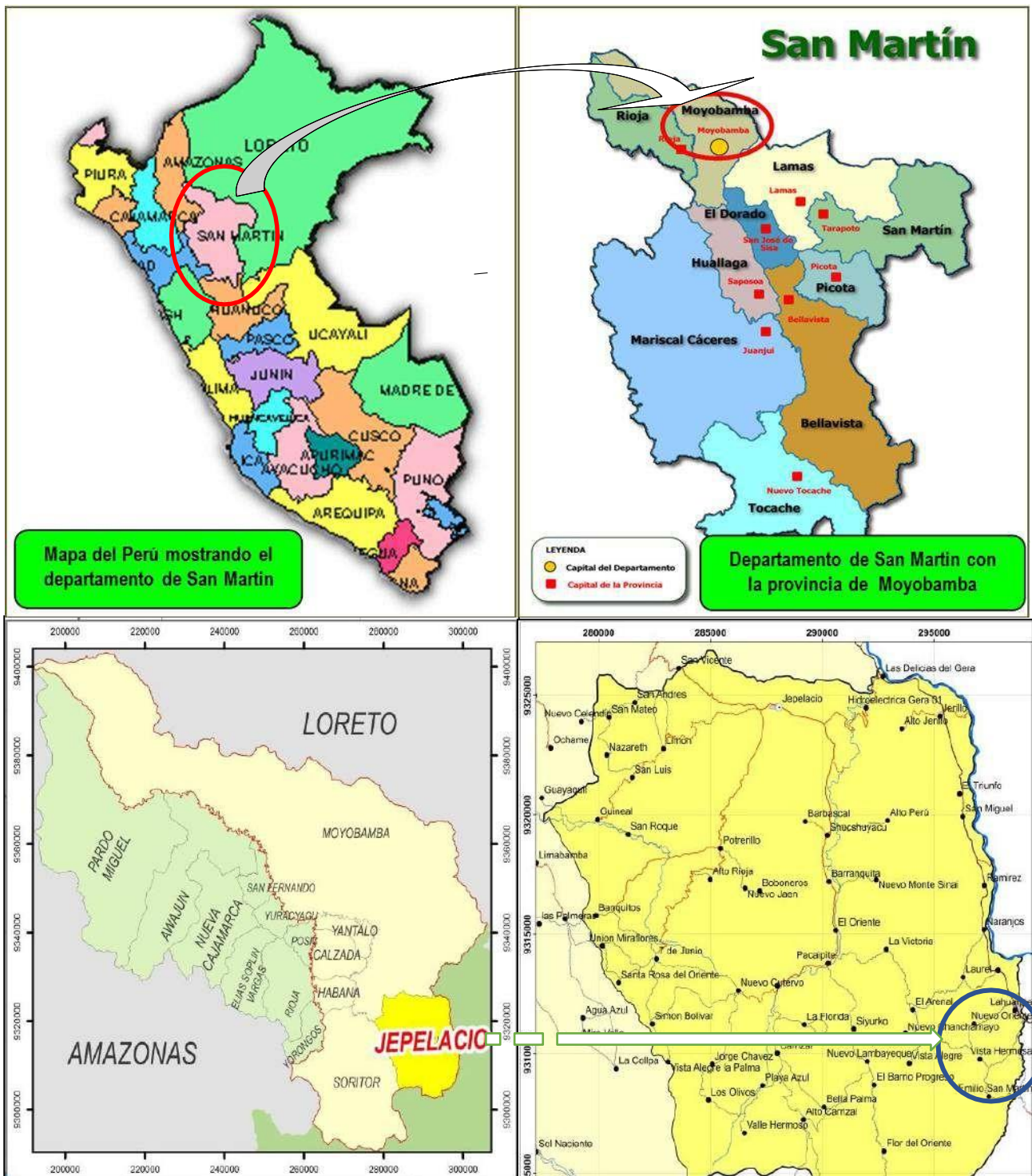
1.2. UBICACIÓN DEL PROYECTO

Tramo	:	Lahuarpía – Emilio San Martín
Localidad	:	Lahuarpía
Distrito	:	Jepelacio.
Provincia	:	San Martín.
Departamento	:	San Martín.

Coordenadas UTM:

- Lahuarpía : (299062 E, 9311410N, 780.95 msnm)
- Emilio San Martín : (297396 E, 9308251 N, 1184.41 msnm)

UBICACIÓN DEL PROYECTO



2. OBJETIVOS Y METODOLOGÍA

El objetivo es aplicar las técnicas básicas de representación topográfica, entendiendo como tales la obtención de la información en el campo para elaborar los planos del terreno (levantamiento topográfico), describir y poner en práctica las fases de la ejecución de un levantamiento topográfico con fines de su aplicación a la ingeniería y/o investigación.

3. LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO

3.1 Introducción

El levantamiento Topográfico se refiere al establecimiento de puntos de control horizontal y vertical.

En efecto, se requiere por una parte una cantidad suficiente de puntos de control vertical e igualmente suficientes puntos de control horizontal para los casos de verificación y replanteo en el desarrollo del Proyecto y posterior Construcción.

Los trabajos desarrollados incluyen el levantamiento de la franja de la vía proyectada, a partir del cual se ha procedido a desarrollar el trazo de la carretera, el levantamiento topográfico de la franja de la vía, la nivelación de BM's y del eje de la carretera, y los levantamientos topográficos complementarios.

3.2 Trabajos de Campo Realizados

3.2.1 Recopilación y evaluación de puntos existentes

Para los trabajos de levantamiento topográfico de las obras lineales se siguió el siguiente procedimiento:

1. Apoyados en los vértices de las Poligonales de Control, se levantaron en campo todos los detalles planimétricos, tales como: eje de vía, ancho de vía existente, viviendas, carreteras, límite de propiedad, cunetas y alcantarillas. Para ello se hizo uso de la

Estación Total; los cuales se apoyaron en una red de poligonales ajustadas y calculadas previamente con un equipo de Estación Total.

- a. Se caracterizaron todos los puntos bajos y puntos altos, tomados a partir de la lectura de la estación total.
- b. Los puntos de coordenadas y con el empleo de los programas de topografía se procedieron a modelar las superficies topográficas para finalmente obtener las curvas de nivel.
- c. Estos trazos que generan los planos, han sido procesados en dibujos vectorizados en AutoCAD Civil 3D. Los archivos están en unidades métricas. Los puntos son importados a los programas mencionados en formato .CSV incluidos individualmente en la capa puntos y controlada en cinco tipos de información básica (número de punto, este, norte, elevación y descripción)

3.2.2 Reconocimiento del terreno

Como actividad de campo, se ha realizado la ubicación viviendas, caminos, eje de vía, carreteras, cunetas y alcantarillas de la poligonal básica teniendo como finalidad la visibilidad entre vértices.

3.3 Trabajo de Gabinete

3.3.1 Procesamiento de la información de campo

Descargar la información de los instrumentos utilizados en la computadora por medio de un interfaz de comunicaciones, habilitando una carpeta específica para ello.

Procesar la información obtenida en campo, con ayuda del software de AutoCAD Civil 3D para realizar el diseño geométrico de la carretera

DECLARACION DE IMPACTO AMBIENTAL

1. ANTECEDENTES:

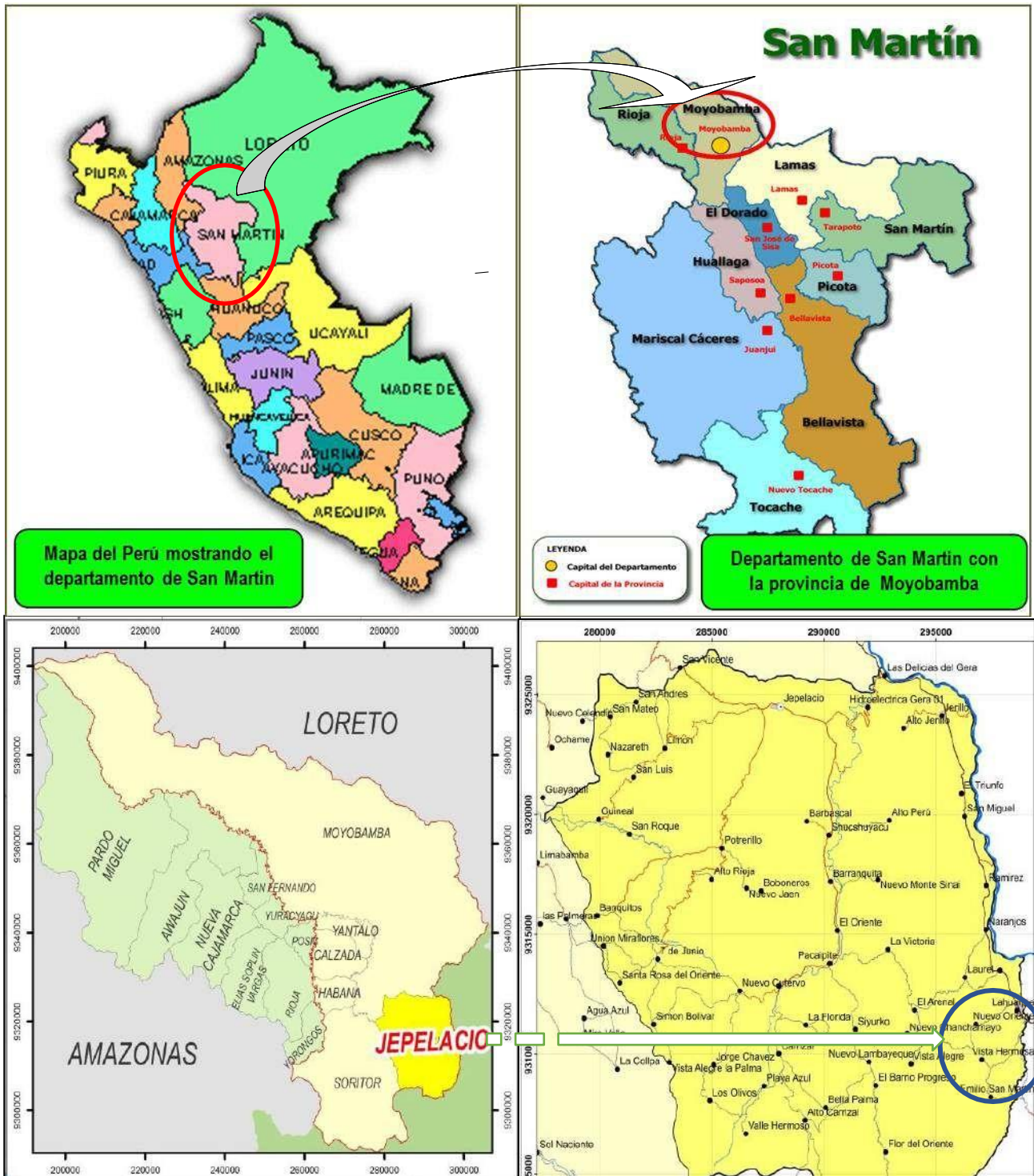
El camino vecinal tramo Lahuarpía – Emilio San Martín perteneciente al distrito de Jepelacio, Provincia de Moyobamba, Departamento de San Martín. Tiene una longitud de 5+990 Km, su plataforma se encuentra a nivel de afirmado de regular a mal estado de transitabilidad, con ancho suficiente para una vía de un carril. La ubicación de tramo en estudio se encuentra: Lahuarpía (299062 E, 9311410 N, 780.95 m.s.n.m) Emilio San Martín (297396 E, 9308251 N, 1184.41 m.s.n.m)

La actual superficie de afirmado de rodadura, es muy susceptible de deterioro constante por el efecto de las torrenciales lluvias que caen en la zona provocando la erosión de la superficie. El desprendimiento de los materiales debido a la falta de ligante, ocasiona también la generación de polvo con el transitar de los vehículos, dificultando la visibilidad de los conductores, ocasionando molestias y enfermedades a los lugareños, así como, también afectando la calidad de los productos agrícolas que se cultivan en las zonas aledañas. En consecuencia, la carretera es susceptible de dañarse rápidamente, por lo que requiere principalmente de trabajos de reconfiguración de plataforma y reposición del material de afirmado, a fin de mejorar la transitabilidad.

La elaboración de la Declaración de Impacto Ambiental permitirá identificar, predecir y evaluar los impactos ambientales y sociales potenciales que el proyecto de mejoramiento pueda ocasionar en los diversos componentes ambientales y sociales de su área de influencia, así como los que podrían ser ocasionados por el medio ambiente sobre la carretera en estudio.

El mejoramiento de la carretera teniendo en cuenta las medidas de manejo ambiental permitirá la accesibilidad del transporte de pasajeros y carga, garantizando la transitabilidad de los vehículos en condiciones de eficiencia y seguridad, reduciendo los costos de operación y el tiempo de viaje a los mercados locales y regionales, mejorando las perspectivas de las actividades productivas de la zona y las condiciones de vida de la población.

Gráfico N°01: Ubicación del Proyecto



2. OBJETIVOS:

Identificar, predecir y evaluar los impactos ambientales y sociales potenciales que el proyecto de mejoramiento pueda ocasionar en los diversos componentes ambientales y sociales de su área de influencia, así como los que podrían ser ocasionados por el medio ambiente sobre la carretera en estudio.

Lograr la conservación del entorno ambiental durante los trabajos realizados en el proyecto; el cual incluye el cuidado y defensa de los recursos naturales existentes, evitando la afectación del ambiente.

Establecer un conjunto de medidas ambientales específicas para mejorar y/o mantener la calidad ambiental del área de estudio, de tal forma que se eviten y/o mitiguen los impactos socio ambientales negativos y logren en el caso de los impactos ambientales positivos, generar un mayor efecto ambiental.

DESCRIPCION DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES POR COMPONENTE AMBIENTAL

1. AIRE	<ul style="list-style-type: none"> • Polvo.
2. AGUA	<ul style="list-style-type: none"> • Escorrentía de aguas con desperdicios hacia el barranco.
3. SUELO <ul style="list-style-type: none"> • Erosión del Suelo 	<ul style="list-style-type: none"> • El componente Suelo se ve alterado con erosiones por la no evacuación a tiempo de las aguas. • La compactación del Suelo se ve afectado en el momento de la excavación.
4. FLORA <ul style="list-style-type: none"> • Desbroce de la zona en construcción 	<ul style="list-style-type: none"> • La Flora se ve afectada al momento de cortar las malezas en el área de trabajo.
5. FAUNA	<ul style="list-style-type: none"> • Los microorganismos del suelo son afectados en su ecosistema al momento del movimiento de tierras.
6. POBLACIÓN	<ul style="list-style-type: none"> • La Salud de la población se ve afectado mediante la contaminación del aire (Polvo), encharcamiento del agua creando pozos infecciosos que afectan a los pobladores, ruido (Maquinaria).

DESCRIPCIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES

Descripción de los Principales Impactos Ambientales

Como el proyecto se refiere a una obra existente que requiere mejoramiento, se estima que la ocurrencia de impactos ambientales estará asociada básicamente al manejo de las áreas de uso temporal (campamentos, patios de máquinas, canteras). En menor medida se

presentan en los frentes de trabajo de la obra propiamente dicha, como en el movimiento de tierras (corte y relleno) a lo largo de la vía, conformación de pavimentos y construcción de obras de arte y drenaje.

Etapas de Construcción

Impactos negativos

- Perturbación de la tranquilidad en la población

Los habitantes de los caseríos y poblados que se ubican adyacentes a los lugares en donde se trabajará, podrían ver perturbada su tranquilidad, debido a que, durante el proceso de construcción, los equipos y maquinarias empleados generarán ruidos y vibraciones. Además, el movimiento de tierras, extracción material de canteras, el transporte de material y la conformación de pavimentos, producen material particulado (polvo), que causarían problemas respiratorios, oculares y alérgicos.

- Incremento de Gases de Combustión

Uno de los potenciales impactos en la calidad del aire será producido por la emisión de gases, tales como: dióxido de azufre (SO₂), hidrocarburos, monóxido de carbono, dióxido de carbono (CO₂) y óxidos de nitrógeno (NO_x), provenientes del funcionamiento de las maquinarias y vehículos diésel; principalmente, durante las operaciones de extracción de material de cantera y en los movimientos de tierra (cortes, rellenos, conformación de pavimentos, etc.)

- Compactación de Suelos

La compactación de suelos de fundación con estructuras naturales de subdrenaje que pudieran afectarse posteriormente a las labores de construcción, será mitigado con la ejecución de sub drenajes de ser el caso.

- Incremento de los Niveles de Ruido

El funcionamiento de la maquinaria y de los vehículos de trabajo, durante del desarrollo de las actividades de la obra en sí, generará un incremento de los niveles de ruido ambiental en estas áreas. Sin embargo, por la naturaleza de dichas operaciones, las emisiones serán por lo general menores, no existiendo en las áreas próximas elementos frágiles que sean vulnerables a este tipo de contaminante como ecosistema especial que pudiera ser afectado, a excepción del personal de obra cuya protección estará bajo la responsabilidad del contratista de obra.

Etapas de Mantenimiento

Impacto positivo

- Afianzamiento vial

El mejoramiento de esta vía, facilitará la comunicación de los caseríos y centros poblados del área de influencia del proyecto, esto traerá beneficios en la comercialización de productos y en el acceso a los servicios públicos.

- Oportunidad de Trabajo

Al contarse con una vía mejorada, los beneficiarios de las localidades de Lahuarpiá, Emilio san Martín, ejecutarán actividades de mantenimiento vial rutinario anual como periódico, para ello, requerirán de mano de obra no calificada de la zona.

- Dinamización del comercio local

Una vez que la vía entre en operatividad permitirá que los productos agropecuarios, sean trasladados con facilidad, en menor tiempo y con menor costo de transporte a las ciudades de Moyobamba, Rioja, Nueva Cajamarca, etc., mercados que forman parte del corredor económico establecido en la zona.

PLAN DE MANEJO AMBIENTAL

El Plan de Manejo Ambiental está orientado a la ejecución de acciones preventivas y/o correctivas y las medidas de mitigación de impactos ambientales, orientados a evitar o mitigar los impactos negativos a niveles aceptables en el área de influencia del proyecto.

- a. Durante el proceso constructivo es probable que se perturbe la tranquilidad de los pobladores que residan cerca a los lugares en donde se trabajará, por lo que será necesario adoptar las siguientes medidas
 - Se exigirá al contratista de obra, el uso de silenciadores y el óptimo funcionamiento de los mismos, para aminorar la emisión de ruidos como consecuencia del empleo y movimiento de las maquinarias, vehículos y equipo. Es por ello, que, dentro de los ítems de calificación de postores en el proceso de selección para designación del contratista de obra, se exigirá asumir el compromiso de cumplimiento de esta medida de mitigación.
 - Se recomienda el humedecimiento diario en todas las áreas de trabajo, para evitar la emisión de material particulado (polvo). La disposición de materiales excedentes será efectuada cuidadosamente, de manera que el material particulado originado sea mínimo. El humedecimiento de las áreas de trabajo, se realizará en forma Inter diaria, a partir del inicio de los trabajos de movimiento de tierras y explotación de canteras.
 - Los materiales transportados deben ser humedecidos adecuadamente y cubiertos para evitar su dispersión.

b. Para evitar la posible contaminación de los suelos, se deben considerar las siguientes medidas:

- Se dispondrá de sistemas adecuados para la eliminación de residuos sólidos, se dotará al campamento de un sistema de limpieza, que incluya el recojo de basura y su traslado a un micro relleno sanitario.
- En los campamentos se instalarán sistemas para el manejo y disposición de grasas y aceites; para ello es necesario contar con recipientes herméticos para la disposición de residuos de aceites y lubricantes, los cuales se dispondrán en lugares adecuados para su posterior eliminación.

INFORME DE MECANICA DE SUELOS

TESIS: INFLUENCIA DEL ADITIVO PROES PARA MEJORAR LA
ESTABILIZACION DE LA SUBRASANTE EN EL TRAMO LAHUARPÍA –
EMILIO SAN MARTIN, JEPELACIO, MOYOBAMBA 2017.

UBICACIÓN DEL PROYECTO: Tramo Lahuarpía – Emilio San Martin

TESISTA: Reategui Puscan, Jans Alejandro

DISTRITO: Moyobamba

PROVINCIA: Moyobamba

DEPARTAMENTO: San Martin



TARAPOTO – PERÚ
2017

PARTE I

GENERALIDADES

1.1. INTRODUCCION

El estudio de mecánica de suelos es de mucha importancia en toda obra de ingeniería civil que lo requiera, así tenemos que la obtención de muestras de suelo, pues provee de información importante. Los estudios realizados para este proyecto de tesis son para fines de poder determinar las características del material de la subrasante natural.

1.2. LOCALIZACIÓN Y ACCESIBILIDAD

UBICACIÓN DEL PROYECTO

Tramo : Lahuarpía – Emilio San Martin
Localidad : Lahuarpía
Distrito : Jepelacio.
Provincia : San Martín.
Departamento: San Martín

Coordenadas UTM:

Lahuarpía : (299062 E, 9311410N, 780.95 msnm)

Emilio San Martin: (297396 E, 9308251 N, 1184.41 msnm)

ACCESIBILIDAD:

Teniendo en cuenta la localidad de Moyobamba, el proyecto se ubica entre las localidades Lahuarpia - Emilio San Martin; el tramo Moyobamba Lahuarpia es carretera nacional asfaltada d=25km y el tramo Lahuarpia Emilio San Martin es camino de herradura d=5+990km.

1.3. OBJETIVOS

El presente Estudio de Mecánica de Suelos tiene por objetivo, determinar y conocer la capacidad admisible de carga y el tipo de suelo, para poder determinar nuestra dosificación adecuada del aditivo Proes, para el mejorar la Estabilización de la subrasante del tramo Lahuarpía – Emilio San Martin, en la localidad de Jepelacio. excavación para un adecuado diseño del drenaje pluvial, así mismo

1.4. METODOLOGÍA

La metodología para la investigación de campo fue realizada mediante calicatas; son excavaciones de 1.50 m. de profundidad que permiten observar de forma directa el terreno, así como la toma de muestras por estratos y la realización de ensayos en el laboratorio de mecánica de suelos de la Universidad Cesar Vallejo.

1.5. CLIMA

El promedio de evapotranspiración potencial total por año varía entre 0,5 y 1.0 veces el promedio de precipitación promedio anual lo que ubica a esta zona de vida en la provincia de humedad: Húmedo.

Temperatura. - Presenta una temperatura media anual máxima de 24.9 °C y la media anual mínima de 17,2 °C.

1.6. PARTICIPANTES

En el presente estudio ha sido realizado por el Tesista Jans Alejandro Reategui Puscan.

PARTE II

1.7. EXPLORACION DE SUELOS Y OBTENCION DE MUESTRAS

La forma más práctica para conocer el terreno de fundación es haciendo exploraciones a cielo abierto en diferentes lugares del tramo.

1.8. TRABAJOS REALIZADOS

Reconocimiento del terreno: según el reconocimiento del terreno ejecutado, se optó por 11 calicatas, todas las excavaciones de 1.50m. Para la carretera

Excavación de calicatas: las excavaciones de calicatas son de la siguiente manera:

1. Calicata N° 01 Km 0+500 – profundidad de 1.50m.
2. Calicata N° 02 Km 1+000 – profundidad de 1.50m.
3. Calicata N° 03 Km 1+500 – profundidad de 1.50m.
4. Calicata N° 04 Km 2+000 – profundidad de 1.50m.
5. Calicata N° 05 Km 2+500 – profundidad de 1.50m.
6. Calicata N° 06 Km 3+000 – profundidad de 1.50m.
7. Calicata N° 07 Km 3+500 – profundidad de 1.50m.
8. Calicata N° 08 Km 4+000 – profundidad de 1.50m.
9. Calicata N° 09 Km 4+500 – profundidad de 1.50m.
10. Calicata N° 10 Km 5+000 – profundidad de 1.50m.
11. Calicata N° 11 Km 5+500 – profundidad de 1.50m.

1.9. ENSAYOS A REALIZAR:

- Contenido de humedad natural
- Análisis Granulométrico portamizado
- Límite líquido y límite plástico
- Ensayo de compactación Proctor modificado
- Ensayo de CBR



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y PAVIMENTOS

larvala@ucv.edu.pe - Teléfono: 042-582200 Anexo : 3164

CAMPUS UNIVERSITARIO - DISTRITO DE CACACTACHI - TARIAPOTO-SAN MARTÍN



Tesis:	"Influencia del aditivo Proes para mejorar la estabilización de la rasante del tramo Lahuarpiá - Emilio San Martín, Jelepacio, Moyobamba, 2017"		
Ubicación:	Tramo Lahuarpiá - Emilio San Martín		
Alumno:	Jans Alejandro Reategui Puscan	Progresiva:	0+500 Km
Materia:	arena arcillosa color marron	Prof. de Muestra:	0.30 - 1.50m
Muestra:	C - 01 muestra N° 01 y 02	Fecha:	Setiembre del 2,017
Perforación:	Cielo Abierto		

HUMEDAD NATURAL : ASTM D - 2216

LATA	1	2	UNIDAD
PESO DE LATA	114.60	108.33	grs.
PESO DEL SUELO HUMEDO + LATA	482.60	470.80	grs.
PESO DEL SUELO SECO + LATA	443.10	412.14	grs.
PESO DEL AGUA	39.50	58.66	grs.
PESO DEL SUELO SECO	328.50	303.81	grs.
% DE HUMEDAD	12.02	19.31	%
PROMEDIO % DE HUMEDAD	15.67		%



Marcelo
Jose Marcelo Arévalo Angulo
INGENIERO CIVIL
CIR 78901



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y PAVIMENTOS

jarevaloa@ucv.edu.pe - Telefono: 042-582200 Anexo : 3184

CAMPUS UNIVERSITARIO - DISTRITO DE CACACTACHI - TAPAPOTO-SAN MARTIN



Tesis: "Influencia del aditivo Proes para mejorar la estabilización de la rasante del tramo Lahuarpla - Emilio San San Martín, Jepelacio, Moyobamba, 2017 "

Ubicación: Tramo Lahuarpla - Emilio San Martín

Alumno: Jans Alejandro Reategui Puscan

Progresiva: Km 0+500

Material: arena arcillosa color marron

Profundidad de Muestra: 0.30 - 1.50m

Muestra: C - 01 muestra N° 01 y 02

Fecha: Setiembre del 2017

ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO ASTM D - 422

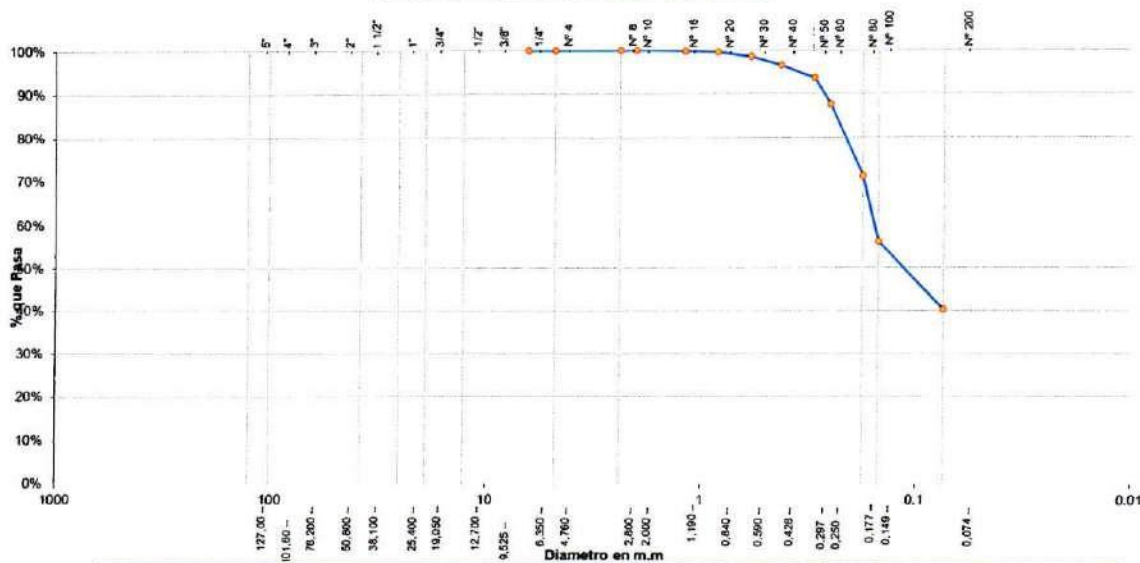
Tamices	Peso Retenido	% Retenido Parcial	% Retenido Acumulado	% Que Pasa	Especificaciones	Tamaño Máximo:
Ø						Modulo de Fineza AF:
5"	127.00					Modulo de Fineza AG:
4"	101.60					Equivalente de Arena:
3"	76.20					Descripción Muestra:
2"	50.80					Grupo: Suelo fino
1 1/2"	38.10					Sub Grupo: arena arcillosa
1"	25.40					
3/4"	19.050					
1/2"	12.700					
3/8"	9.525					
1/4"	6.350	0.00	0.00%	100.00%		
N° 4	4.760	0.00	0.00%	100.00%		
N° 8	2.380	0.26	0.03%	99.97%		
N° 10	2.000	0.21	0.05%	99.95%		
N° 16	1.190	1.03	0.12%	99.83%		
N° 20	0.840	2.31	0.26%	99.57%		
N° 30	0.590	9.56	1.07%	98.50%		
N° 40	0.426	17.75	1.99%	96.51%		
N° 50	0.297	26.61	2.99%	93.52%		
N° 60	0.250	52.87	5.94%	87.58%		
N° 80	0.177	148.08	16.63%	79.95%		
N° 100	0.149	132.09	14.83%	70.95%		
N° 200	0.074	141.75	15.92%	59.80%		
Fondo	0.01	358.03	40.20%	100.00%		
PESO INICIAL	890.55					

SUCS =	SC	AASHTO =	A-6
LL =	31.64	WT =	
LP =	20.50	WT+SL =	
IP =	11.14	WSL =	
IG =		WT+SDL =	
		WSDL =	
D 90 =		%ERR =	40.20
D 60 =	0.156	Cc =	0.82
D 30 =	0.058	Cu =	6.03
D 10 =	0.026		

Observaciones :

limo inorganico de color marron , de baja plasticidad con 51.87% de finos (Que pasa la malla N° 200) , Lim. Liq. = 26.17% e Ind. Plast. = 4.28%

Gráfico de Análisis Granulométrico por Tamizado



	GRAVA	ARENA	FINA	ARCILLA
Clasificación - ASTM				
Clasificación - AASHTO				



Marcelo
José Marcelo Arévalo Angulo
INGENIERO CIVIL
CIP 76901



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y PAVIMENTOS

iarevaloa@ucv.edu.pe - Telefono: 042-582200 Anexo : 3164

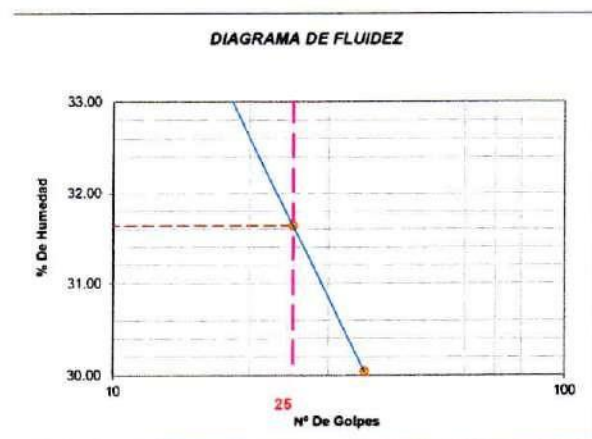
CAMPUS UNIVERSITARIO - DISTRITO DE CACACTACHI - TARPOTO-SAN MARTIN



Tesis:	"Influencia del aditivo Proes para mejorar la estabilizacion de la rasante del tramo Lahuarpiá - Emilio San San Martin, Jepelacio, Moyobamba, 2017 "		
Ubicacion:	Tramo Lahuarpiá - Emilio San Martin		
Alumno:	Jans Alejandro Reategui Puscan	Progresiva:	Km 0+500
Material:	arena arcillosa color marron	Profundidad de la Muestra:	0.30 - 1.50m
Muestra:	C - 01 muestra N° 01 y 02	Fecha:	Setiembre del 2,017

LIMITE LIQUIDO : ASTM D - 4318

LATA	1	2	3	UNIDAD
PESO DE LATA	27.19	25.79	25.95	grs.
PESO DEL SUELO HUMEDO + LATA	53.71	54.50	52.53	grs.
PESO DEL SUELO SECO + LATA	47.00	47.60	46.39	grs.
PESO DEL AGUA	6.71	6.90	6.14	grs.
PESO DEL SUELO SECO	19.81	21.81	20.44	grs.
% DE HUMEDAD	33.87	31.64	30.04	%
NUMERO DE GOLPES	15	25	36	N°G



Indice de Flujo FI	
Límite de contracción (%)	
Límite Líquido (%)	31.64
Límite Plástico (%)	20.50
Indice de Plasticidad Ip (%)	11.14
Clasificación SUCS	SC
Clasificación AASHTO	A-6
Indice de consistencia Ic	

LIMITE PLASTICO : ASTM D - 4318

LATA	1	2	3	UNIDAD
PESO DE LATA	23.29	23.07	23.33	grs.
PESO DEL SUELO HUMEDO + LATA	48.85	48.97	48.64	grs.
PESO DEL SUELO SECO + LATA	44.48	44.56	44.36	grs.
PESO DEL AGUA	4.37	4.41	4.28	grs.
PESO DEL SUELO SECO	21.19	21.49	21.03	grs.
% DE HUMEDAD	20.62	20.52	20.35	%
% PROMEDIO		20.50		%



Marcelo
Marcelo Arevalo Angulo
INGENIERO CIVIL
CIR 76901



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y PAVIMENTOS

jarevaloa@ucv.edu.pe - Telefono: 042-582200 Anexo : 3164

CAMPUS UNIVERSITARIO - DISTRITO DE CACACTACHI - TAPAPOTO-SAN MARTIN



Tesis : "Influencia del aditivo Proes para mejorar la estabilizacion de la rasante del tramo Lahuarpiá - Emilio San San Martin, Jepelacio, Moyobamba, 2017 "

Ubicación: Tramo Lahuarpiá - Emilio San Martin

Alumno: Calicata N° 01

Progresiva: Km 0+500

Material: arena arcillosa color marron

Profundidad de Muestra: 0.30 - 1.50m

Muestra: C - 01 muestra N° 01 y 02

Fecha: Setiembre del 2,017

N° Golpes / capa: 56
Dimensiones del Molde

N° Capas: 5
Diametro: 15.0
Sobrecarga: 10 Lbs.

Peso del Martillo: 10 Lbs.
Altura: 17.6 Vol. 3110.18

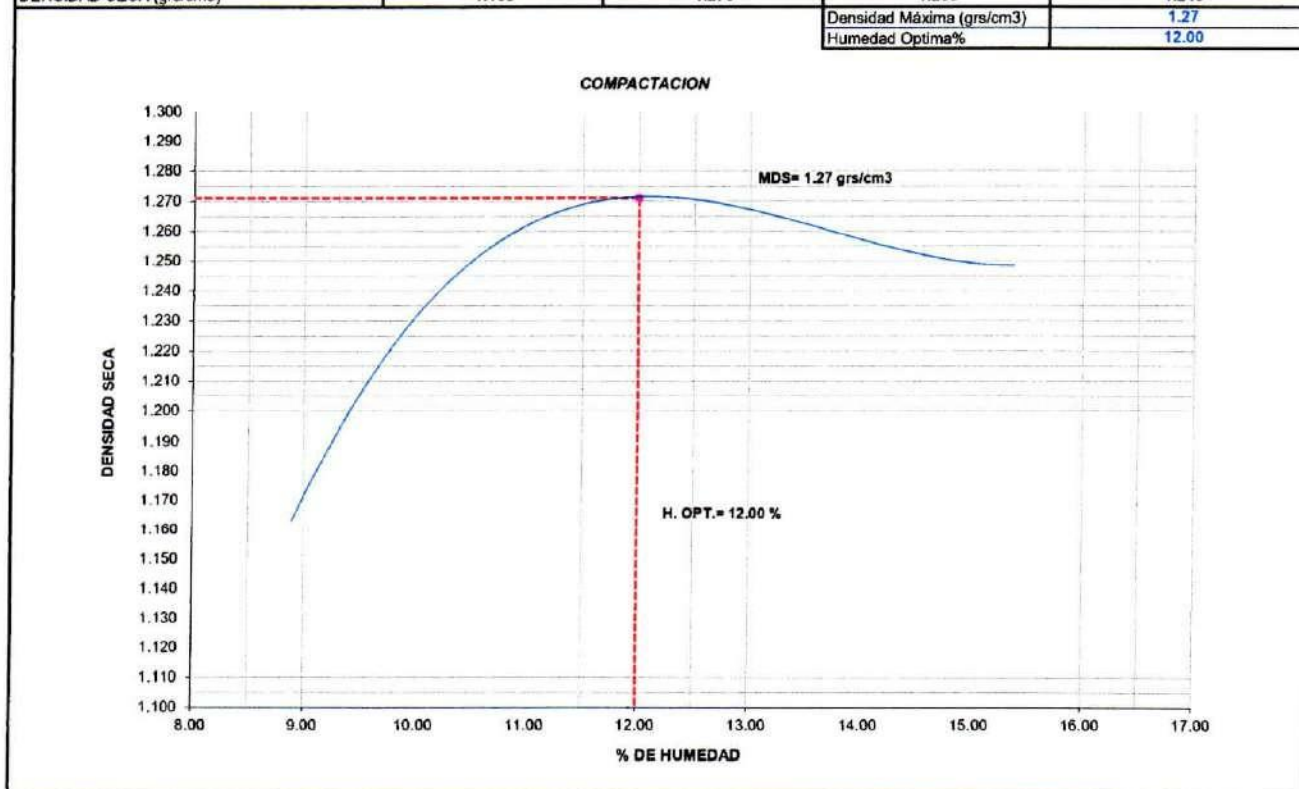
RELACION DENSIDAD - HUMEDAD (PROCTOR MODIFICADO) ASTM D-1557

DETERMINACION DEL CONTENIDO DE HUMEDAD

MUESTRA N°	1	2	3	4
PESO DEL TARRO (grs)	25.78	26.78	26.34	28.33
PESO DEL TARRO+MUESTRA HUMEDA	157.37	156.37	157.92	155.65
PESO DEL TARRO+ MUESTRA SECA (grs)	146.20	146.20	144.36	142.23
PESO DEL AGUA (grs)	11.17	10.17	13.56	13.42
PESO DEL MATERIAL SECO (grs)	120.4	119.4	118.0	113.9
CONTENIDO DE HUMEDAD (grs)	9.28	8.52	11.49	11.78
% PROMEDIO	8.90	11.64	14.44	15.37

DETERMINACION DE LA DENSIDAD

CONTENIDO DE HUMEDAD %	8.90	11.64	14.44	15.37
PESO DEL SUELO+MOLDE (grs)	7250	7720	7770	7790
PESO DEL MOLDE (grs)	3310	3310	3310	3310
PESO DEL SUELO (grs)	3940	4410	4460	4480
DENSIDAD HUMEDA (grs/cm3)	1.267	1.418	1.434	1.440
DENSIDAD SECA (grs/cm3)	1.163	1.270	1.253	1.249
Densidad Máxima (grs/cm3)				1.27
Humedad Optima%				12.00



Marcelo
José Marcelo Arevalo Angulo
INGENIERO CIVIL
CIR 78901

VALOR SOPORTE RELATIVO (C.B.R.) ASTM - D 1883

Proyecto : "Influencia del aditivo Proes para mejorar la estabilización de la rasante del tramo Lahuarpiá - Emilio San San Martín, Jepelacio, Moyobamba, 2017"
Localización : Tramo Lahuarpiá - Emilio San Martín
Muestra : Calicata N°01 **Progresiva:** Km 0+500
Material : arena arcillosa color marrón
Fecha : Setiembre del 2017

COMPACTACIÓN

Molde N°	01		02		03	
N° de golpes por capa	12		25		56	
CONDICIONES DE LA MUESTRA	6000		6000		6000	
Peso del molde + suelo húmedo (grs)	8570		8910		9175	
Peso del molde (gramos)	4580		4620		4650	
Peso del suelo húmedo (grs.)	3990		4290		4525	
Volumen del molde (cc)	2152		2194		2194	
Densidad húmeda (grs./cm3)	1.85		1.86		2.06	
Densidad seca (grs./cm3)	1.68		1.77		1.85	
Tarro N°	1	2	3	4	5	6
Peso del tarro + suelo húmedo (grs.)	153.95	152.64	153.81	154.89	153.75	156.23
Peso del tarro + suelo seco (grs.)	140.65	141.29	140.75	142.6	140.70	142.39
Peso del agua (grs.)	13.30	11.35	13.06	12.29	13.05	13.84
Peso del tarro (grs.)	23.28	24.1	24.13	23.12	23.13	19.9
Peso del suelo seco (grs.)	117.37	117.19	116.62	119.48	117.57	122.49
% de humedad	11.33	9.69	11.20	10.29	11.10	11.30
PROMEDIO DE HUMEDAD	10.51		10.74		11.20	

EXPANSIÓN

FECHA	TIEMPO	EXPANSIÓN			EXPANSIÓN			EXPANSIÓN		
		LECTURA	DIAL	%	LECTURA	DIAL	%	LECTURA	DIAL	%
10/10/2017	9.00AM	33	0	0	43	0	0	52	0	0
11/10/2017	9.00AM	72	39	0.85	79	36	0.79	79	27	0.59
12/10/2017	9.00AM	73	40	0.88	80	37	0.81	84	32	0.70
13/10/2017	9.00AM	75	42	0.92	81	38	0.83	88	36	0.79
14/10/2017	9.00AM	75	42	0.92	81	38	0.83	88	36	0.79

PENETRACIÓN

PENETRACIÓN	MOLDE N°01-N° de Golpes			MOLDE N°02-N° de Golpes			MOLDE N°03- N° de Golpes		
	LECTURA DIAL	CORRECCIÓN		LECTURA DIAL	CORRECCIÓN		LECTURA DIAL	CORRECCIÓN	
		Libras.	Libras./pulg ²		Libras.	Libras./pulg ²		Libras.	Libras./pulg ²
0.000			0.00			0.00			0.00
0.025	30	66	22	57	125	42	87	191	64
0.050	56	123	41	107	235	78	162	356	119
0.075	80	176	59	152	334	111	231	508	169
0.100	106	233	78	162	442	147	145	671	224
0.150	142	312	104	267	587	196	408	898	299
0.200	174	383	128	325	715	238	500	1100	367
0.250	202	444	148	376	827	276	579	1274	425
0.300	227	499	166	422	928	309	651	1432	477
0.400	265	583	194	490	1078	359	758	1668	556
0.500	290	638	213	538	1179	393	830	1826	609




Marcelo
 José Marcelo Arevalo Angulo
 INGENIERO CIVIL
 CIR 76901



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y PAVIMENTOS

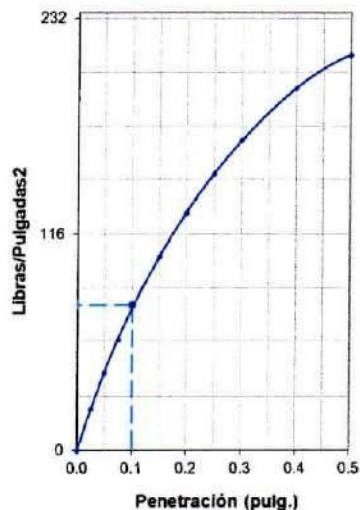
jarevalba@ucv.edu.pe - Telefono: 042-582200 Anexo : 3164

CAMPUS UNIVERSITARIO - DISTRITO DE CACACTACHI - TARAPOTO-SAN MARTÍN

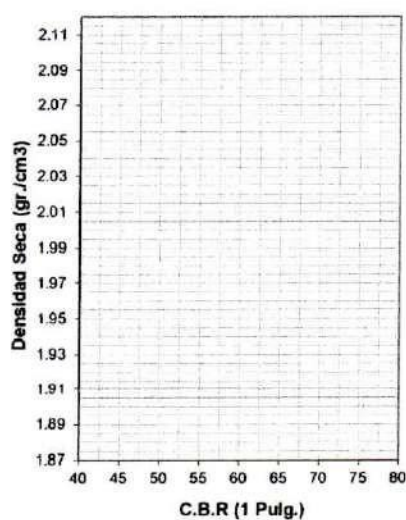
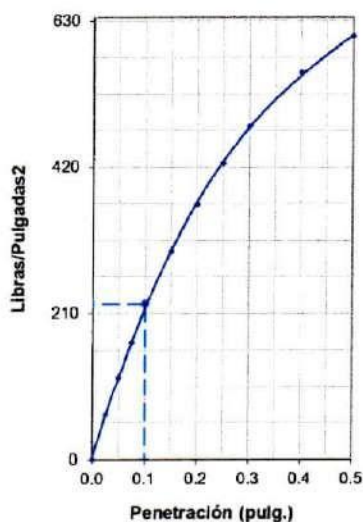
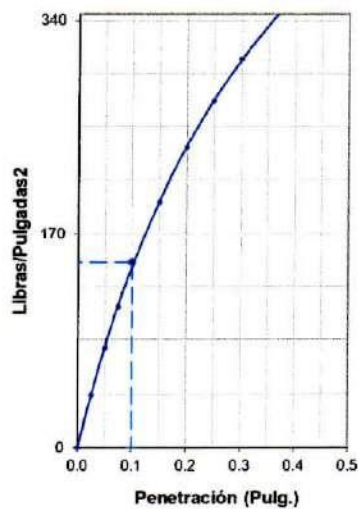


Proyecto :	"Influencia del aditivo Proes para mejorar la estabilizacion de la rasante del tramo Lahuarpia - Emilio San San Martin, Jepelacio,	ENSAYO:	C.B.R
Localización :	Tramo Lahuarpia - Emilio San Martin	Humedad Optima Porct.. Mod.:	12.00 %
Muestra :	Calicata N° 01	Max. Des. Porct.. Mod.:	1.27 gr/cm ³
Material :	arena arcillosa color marron		
Fecha :	Setiembre del 2,017		

12 Golpes-C.B.R. 1":7.77%-&=1.68gr/cm3



25 Golpes-C.B.R. 1":14.73%-&=1.77gr/cm3



GOLPES	W. %	&.gr/cm3	HINCH. %	COMP. %	CBR-1"	CBR-2"	C.B.R.	C.B.R.
12	11.33	1.68	0.92	90	7.77		95%	100%
25	11.20	1.77	0.83	95	14.73		14.73%	22.37
56	11.10	1.85	0.79	100	22.37			



Marcelo
José Marcelo Arévalo Angulo
INGENIERO CIVIL
CUR 78901



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO
 LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y PAVIMENTOS
larevaloa@ucv.edu.pe - Teléfono: 042-582200 Anexo : 3164
 CAMPUS UNIVERSITARIO - DISTRITO DE CACACTACHI - TARPATO-SAN MARTIN



Tesis: "Influencia del aditivo Proes para mejorar la estabilización de la rasante del tramo Lahuarpla - Emilio San San Martín, Jepelacio, Moyobamba, 2017 "

Ubicación: Tramo Lahuarpla - Emilio San Martín

Alumno: Jans Alejandro Reategui Puscan

Material: Arcilla de mediana plasticidad

Muestra: C - 02 muestra N° 01 y 02

Progresiva: Km 1+000

Profundidad de Muestra: 0.30 - 1.50m

Fecha: Setiembre del 2,017

ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO ASTM D - 422

Tamices	Peso Retenido	% Retenido Parcial	% Retenido Acumulado	% Que Pasa	Especificaciones	Tamaño Máximo:
5"	127.00					Modulo de Fineza AF:
4"	101.60					Modulo de Fineza AG:
3"	76.20					Equivalente de Arena:
2"	50.80					Descripción Muestra:
1 1/2"	38.10					Grupo: Suelo fino
1"	25.40					Sub Grupo: arcilla de mediana plasticidad
3/4"	19.050					
1/2"	12.700					
3/8"	9.525					
1/4"	6.350	0.00	0.00%	100.00%		
N° 4	4.760	0.00	0.00%	100.00%		
N° 8	2.380	0.82	0.11%	99.89%		
N° 10	2.000	0.52	0.07%	99.82%		
N° 16	1.190	0.84	0.11%	99.71%		
N° 20	0.840	0.84	0.11%	99.58%		
N° 30	0.590	1.65	0.22%	99.37%		
N° 40	0.426	2.06	0.28%	99.09%		
N° 50	0.297	3.98	0.54%	98.56%		
N° 60	0.250	3.97	0.53%	98.02%		
N° 80	0.177	7.86	1.06%	96.97%		
N° 100	0.149	13.38	1.80%	95.17%		
N° 200	0.074	49.39	6.65%	88.52%		
Fondo	0.01	657.91	88.52%	100.00%		
PESO INICIAL	743.22					

LL = 41.04 WT =

LP = 24.28 WT+SAL =

IP = 16.76 WSAL =

IG = WT+SDL =

D 90= %ARC. = 88.52

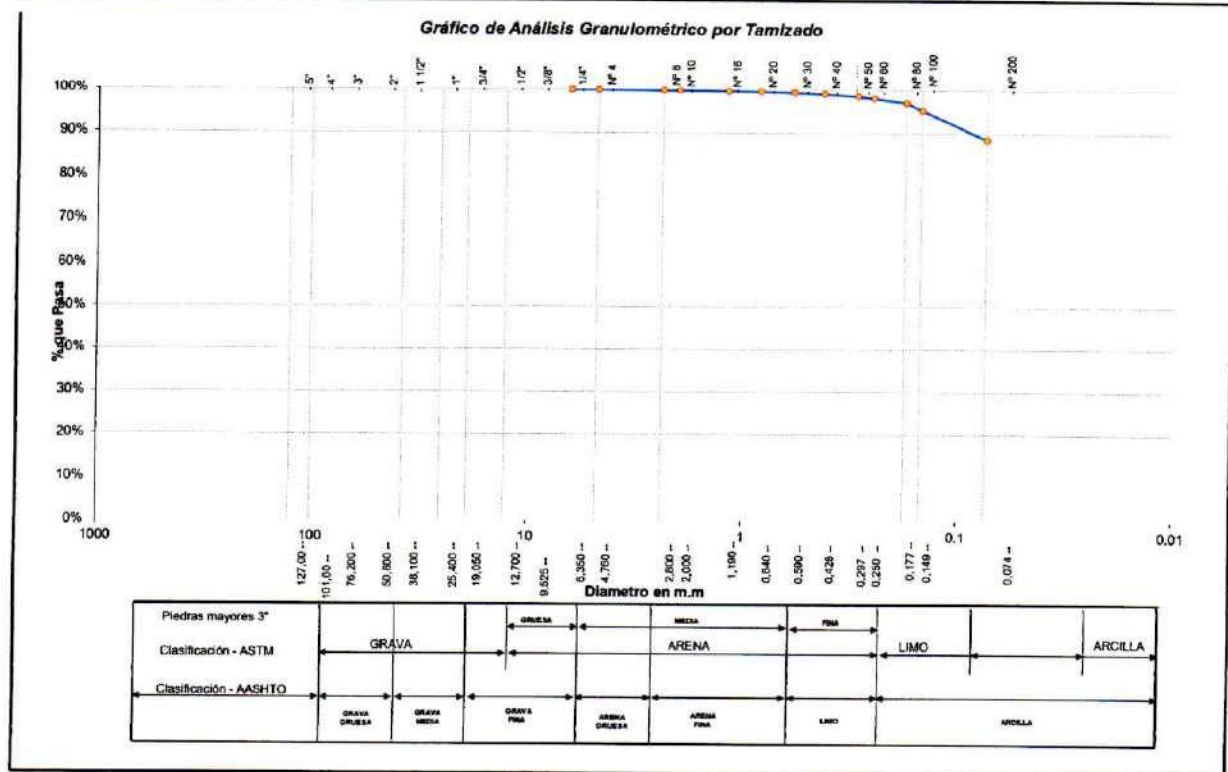
D 60= 0.053 %ERR. =

D 30= 0.032 Cc = 1.09

D 10= 0.017 Cu = 3.10

Observaciones :

arcilla de mediana plasticidad con 88.52% de finos (Que pasa la malla N° 200). Lim. Liq = 41.04% e Ind. Plast = 16.76%.




Marcelo
 José Marcelo Arévalo Angulo
 INGENIERO CIVIL
 CIP 76961



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y PAVIMENTOS

larevaloa@ucv.edu.pe - Telefono: 042-582200 Anexo : 3164

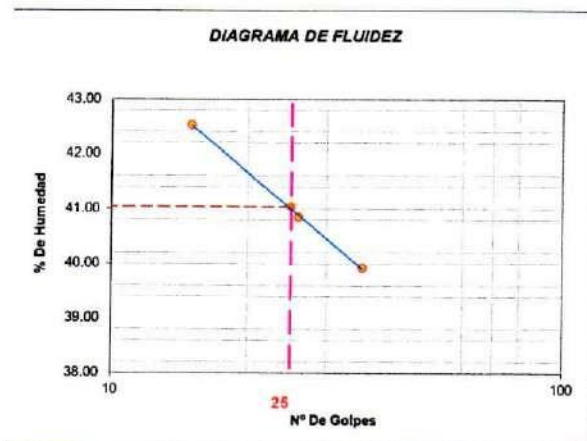
CAMPUS UNIVERSITARIO - DISTRITO DE PACHACACH - TARPOTO - SAN MARTIN



Tesis:	"Influencia del aditivo Proes para mejorar la estabilizacion de la rasante del tramo Lahuarpi - Emilio San San Martin, Jepelacio, Moyobamba, 2017"		
Ubicacion:	Tramo Lahuarpi - Emilio San Martin		
Alumno:	Jans Alejandro Reategui Puscan	Progresiva:	Km 1+000
Material:	Arcilla de mediana plasticidad	Profundidad de la Muestra:	0.30 - 1.50m
Muestra:	C - 02 muestra N° 01 y 02	Fecha:	Setiembre del 2,017

LIMITE LIQUIDO : ASTM D - 4318

LATA	1	2	3	UNIDAD
PESO DE LATA	23.86	23.57	24.10	grs.
PESO DEL SUELO HUMEDO + LATA	52.45	56.50	50.49	grs.
PESO DEL SUELO SECO + LATA	43.92	46.95	42.96	grs.
PESO DEL AGUA	8.53	9.55	7.53	grs.
PESO DEL SUELO SECO	20.06	23.38	18.86	grs.
% DE HUMEDAD	42.52	40.85	39.93	%
NUMERO DE GOLPES	15	26	36	N°G



Indice de Flujo Fi	
Límite de contracción (%)	
Límite Líquido (%)	41.04
Límite Plástico (%)	24.28
Indice de Plasticidad Ip (%)	16.76
Clasificación SUCS	CL
Clasificación AASHTO	A-7-6
Indice de consistencia Ic	

LIMITE PLASTICO : ASTM D - 4318

LATA	1	2	3	UNIDAD
PESO DE LATA	23.77	23.35	23.66	grs.
PESO DEL SUELO HUMEDO + LATA	45.85	44.75	44.25	grs.
PESO DEL SUELO SECO + LATA	41.52	40.58	40.25	grs.
PESO DEL AGUA	4.33	4.19	4.00	grs.
PESO DEL SUELO SECO	17.75	17.21	16.59	grs.
% DE HUMEDAD	24.39	24.35	24.11	%
% PROMEDIO		24.28		%



Marcelo
José Marcelo Arevalo Angulo
INGENIERO CIVIL
CIP. 75901



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y PAVIMENTOS

jarevaloa@ucv.edu.pe - Telefono: 042-582200 Anexo : 3164

CAMPUS UNIVERSITARIO - DISTRITO DE CACACTACHI - TAPAPOTO-SAN MARTÍN



Tesis:	"Influencia del aditivo Proes para mejorar la estabilización de la rasante del tramo Lahuarpiá - Emilio San Martín, Jepelaco, Moyobamba, 2017"		
Ubicación:	Tramo Lahuarpiá - Emilio San Martín		
Alumno:	Jans Alejandro Reategui Puscan	Progresiva:	Km 1+000
Material:	Arcilla de mediana plasticidad		
Muestra:	C - 02 muestra N° 01 y 02	Prof. de Muestra:	0.30 - 1.50m
Perforación:	Cielo Abierto	Fecha:	Setiembre del 2.017

HUMEDAD NATURAL : ASTM D - 2216

LATA	1	2	3	UNIDAD
PESO DE LATA	23.29	23.13	23.65	grs.
PESO DEL SUELO HUMEDO + LATA	176.65	175.15	175.65	grs.
PESO DEL SUELO SECO + LATA	151.81	150.45	150.65	grs.
PESO DEL AGUA	24.84	24.70	25.00	grs.
PESO DEL SUELO SECO	128.52	127.32	127.00	grs.
% DE HUMEDAD	19.33	19.40	19.69	%
PROMEDIO % DE HUMEDAD	19.47			%



Marcelino
José Marcelino Arévalo Angulo
INGENIERO CIVIL
CUR 75902



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y PAVIMENTOS

laarevaloa@ucv.edu.pe - Teléfono: 042-582200 Anexo : 3164

CAMPUS UNIVERSITARIO - DISTRITO DE CACACTACHI - TAPAPOTO-SAN MARTIN



Tesis:

"Influencia del aditivo Proes para mejorar la estabilización de la rasante del tramo Lahuarpiá - Emilio San San Martín, Jepelacio, Moyobamba, 2017"

Ubicación:

Tramo Lahuarpiá - Emilio San Martín

Alumno:

Jans Alejandro Reategui Puscan

Progresiva: Km 1+500

Material:

Arcilla de mediana plasticidad arenosa

Muestra:

C - 03 muestra N°

Prof. de Muestra: 0.30 - 1.50m

Perforación:

Cielo Abierto

Fecha: Setiembre del 2.017

HUMEDAD NATURAL : ASTM D - 2216

LATA	1	2	3	UNIDAD
PESO DE LATA	23.31	23.07	23.52	grs.
PESO DEL SUELO HUMEDO + LATA	177.45	177.03	178.65	grs.
PESO DEL SUELO SECO + LATA	150.65	150.04	151.25	grs.
PESO DEL AGUA	26.80	26.99	27.40	grs.
PESO DEL SUELO SECO	127.34	126.97	127.73	grs.
% DE HUMEDAD	21.05	21.26	21.45	%
PROMEDIO % DE HUMEDAD	21.25			%

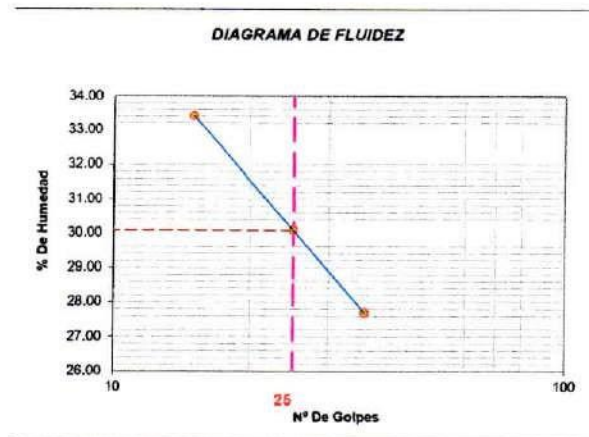


Jose Marcelo Arevalo Angulo
INGENIERO CIVIL
CIR 75901

Tesis:	"Influencia del aditivo Proes para mejorar la estabilizacion de la rasante del tramo Lahuarpiá - Emilio San San Martin, Jepelacio, Moyobamba, 2017 "		
Ubicacion:	Tramo Lahuarpiá - Emilio San Martin		
Alumno:	Jans Alejandro Reategui Puscan	Progresiva:	Km 1+500
Material:	Arcilla de mediana plasticidad arenosa	Profundidad de la Muestra:	0.30 - 1.50m
Muestra:	C - 03 muestra N°	Fecha:	Setiembre del 2,017

LIMITE LIQUIDO : ASTM D - 4318

LATA	1	2	3	UNIDAD
PESO DE LATA	23.47	23.02	23.53	grs.
PESO DEL SUELO HUMEDO + LATA	52.06	51.87	52.31	grs.
PESO DEL SUELO SECO + LATA	44.90	45.20	46.07	grs.
PESO DEL AGUA	7.16	6.67	6.24	grs.
PESO DEL SUELO SECO	21.43	22.18	22.54	grs.
% DE HUMEDAD	33.41	30.07	27.68	%
NUMERO DE GOLPES	15	25	36	N°G




Indice de Flujo FI	
Límite de contracción (%)	
Límite Líquido (%)	30.07
Límite Plástico (%)	18.52
Indice de Plasticidad Ip (%)	11.55
Clasificación SUCS	CL
Clasificación AASHTO	A - 6
Indice de consistencia Ic	

LIMITE PLASTICO : ASTM D - 4318


LATA	1	2	3	UNIDAD
PESO DE LATA	23.09	23.17	23.52	grs.
PESO DEL SUELO HUMEDO + LATA	44.81	44.34	44.25	grs.
PESO DEL SUELO SECO + LATA	41.45	41.05	40.96	grs.
PESO DEL AGUA	3.36	3.29	3.29	grs.
PESO DEL SUELO SECO	18.36	17.88	17.44	grs.
% DE HUMEDAD	18.30	18.40	18.86	%
% PROMEDIO		18.52		%




Marcelo
 José Marcelo Arévalo Angulo
 INGENIERO CIVIL
 CIR 76901



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO
LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y PAVIMENTOS
larevaloa@ucv.edu.pe - Teléfono: 042-582200 Anexo 3164
 CAMPUS UNIVERSITARIO - DISTRITO DE CACACTACUIL - TAPAPOTO-SAN MARTÍN



Tesis: "Influencia del aditivo Proes para mejorar la estabilización de la rasante del tramo Lahuarplá - Emilio San San Martín, Jepelacio, Moyobamba, 2017"

Ubicación: Tramo Lahuarplá - Emilio San Martín

Alumno: Jans Alejandro Reategui Puscan

Material: Arcilla de mediana plasticidad arenosa

Muestra: C - 03 muestra N°

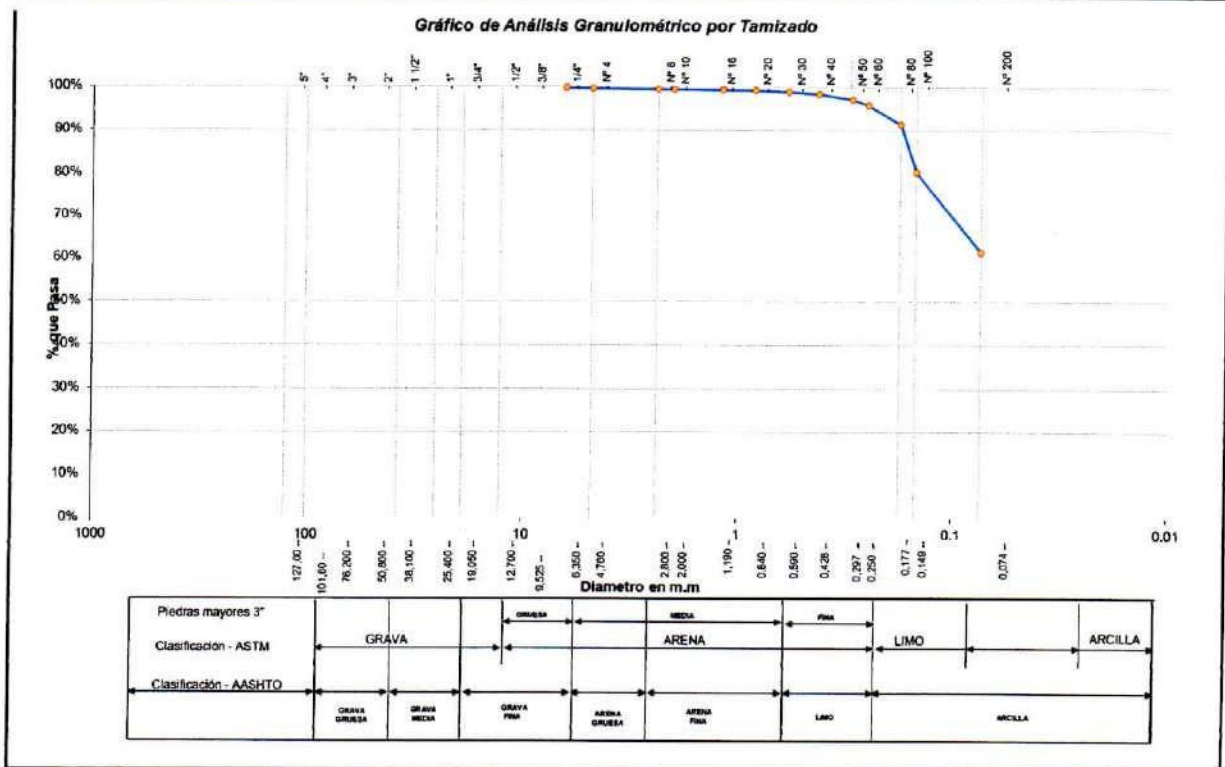
Progresiva: Km 1+500
Profundidad de Muestra: 0.30 - 1.50m
Fecha: Setiembre del 2017

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO ASTM D - 422

Tamices	Peso Retenido	% Retenido Parcial	% Retenido Acumulado	% Que Pasa	Especificaciones	Tamaño Máximo:	Modulo de Fineza AF:	Modulo de Fineza AG:	Equivalente de Arena:	Descripción Muestra:
Ø	(mm)									Grupo: Suelo fino Sub Grupo: arcilla de mediana plasticidad arenosa
5"	127.00									
4"	101.60									
3"	76.20									
2"	50.80									
1 1/2"	38.10									
1"	25.40									
3/4"	19.05									
1/2"	12.700									
3/8"	9.525									
1/4"	6.350	0.95	0.14%	0.14%	99.86%					
Nº 4	4.760	1.16	0.17%	0.30%	99.70%					
Nº 6	2.380	1.09	0.16%	0.46%	99.54%					
Nº 10	2.000	0.36	0.05%	0.51%	99.49%					
Nº 16	1.190	0.75	0.11%	0.61%	99.39%					
Nº 20	0.840	1.10	0.16%	0.77%	99.23%					
Nº 30	0.590	2.46	0.35%	1.12%	98.88%					
Nº 40	0.425	3.51	0.50%	1.62%	98.38%					
Nº 50	0.297	9.05	1.29%	2.91%	97.09%					
Nº 60	0.250	9.79	1.40%	4.31%	95.69%					
Nº 80	0.177	30.62	4.37%	8.67%	91.33%					
Nº 100	0.149	77.10	10.99%	19.67%	80.33%					
Nº 200	0.074	133.01	18.96%	38.63%	61.37%					
Fondo	0.01	430.46	61.37%	100.00%	0.00%					
PESO INICIAL	701.41									

Observaciones:

arcilla de mediana plasticidad arenosa con 61.37% de finos (Que pasa la malla Nº 200). Lim. Liq = 30.07% e Ind. Plast. = 11.55%.




Marcelo
 José Marcelo Arevalo Angulo
 INGENIERO CIVIL
 CIR. 76901



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y PAVIMENTOS

iarevaloa@ucv.edu.pe - Telefono: 042-582200 Anexo : 3164

CAMPUS UNIVERSITARIO - DISTRITO DE CACACTACHI - TARAPOTO-SAN MARTÍN



Tesis : "Influencia del aditivo Proes para mejorar la estabilización de la rasante del tramo Lahuarpiá - Emilio San San Martín, Jepelacio, Moyobamba, 2017 "

Ubicación: Tramo Lahuarpiá - Emilio San Martín

Alumno: Jans Alejandro Reategui Puscan

Material: Arcilla de mediana plasticidad arenosa

Muestra: C - 03 muestra N°

Progresiva: Km 1+500

Profundidad de Muestra: 0.30 - 1.50m

Fecha: Setiembre del 2,017

N° Golpes / capa: 56

Dimensiones del Molde

N° Capas: 5

Dímetro: 15.0

Sobrecarga: 10 Lbs.

Altura: 17.6

Peso del Martillo:

10 Lbs.

Vol.

3110.18

RELACION DENSIDAD - HUMEDAD (PROCTOR MODIFICADO) ASTM D-1557

DETERMINACION DEL CONTENIDO DE HUMEDAD

MUESTRA N°	1	2	3	4
PESO DEL TARRO (grs)	23.38	26.30	23.35	25.60
PESO DEL TARRO+MUESTRA HUMEDA	159.27	156.90	159.06	150.46
PESO DEL TARRO+ MUESTRA SECA (grs)	148.95	144.80	145.97	139.80
PESO DEL AGUA (grs)	10.32	12.10	13.09	10.66
PESO DEL MATERIAL SECO (grs)	125.6	118.5	122.6	114.2
CONTENIDO DE HUMEDAD (grs)	8.22	10.21	10.68	9.33
% PROMEDIO	9.21	10.00	11.44	12.39

DETERMINACION DE LA DENSIDAD

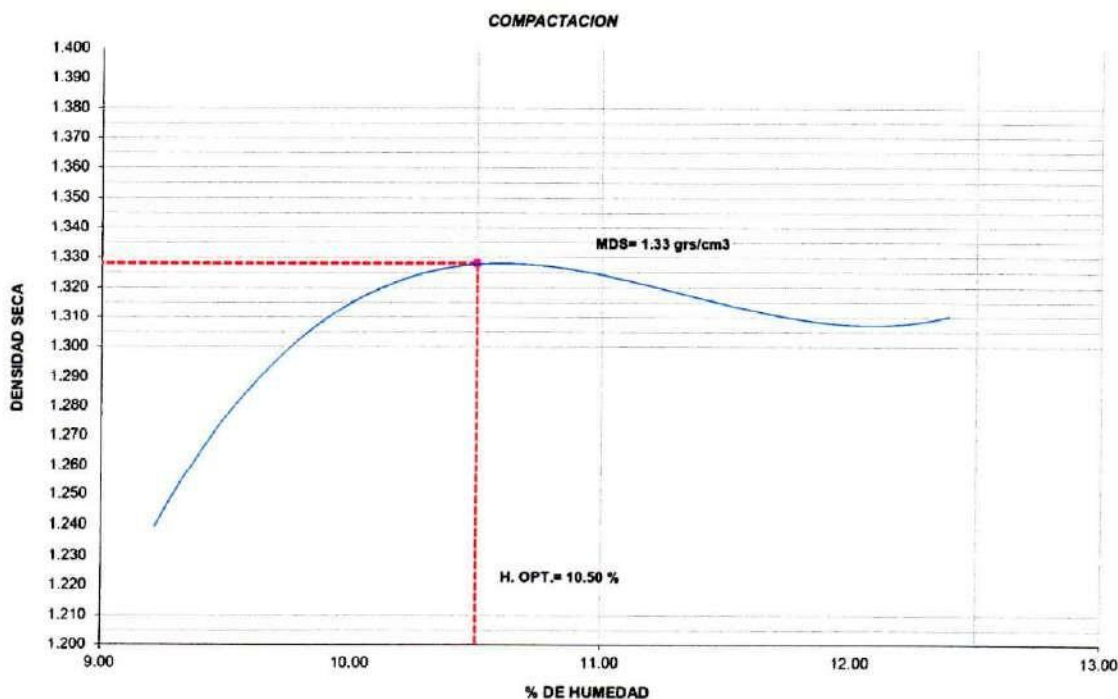
CONTENIDO DE HUMEDAD %	9.21	10.00	11.44	12.39
PESO DEL SUELO+MOLDE (grs)	7520	7810	7870	7890
PESO DEL MOLDE (grs)	3310	3310	3310	3310
PESO DEL SUELO (grs)	4210	4500	4560	4580
DENSIDAD HUMEDA (grs/cm ³)	1.354	1.447	1.466	1.473
DENSIDAD SECA (grs/cm ³)	1.239	1.315	1.316	1.310

Densidad Máxima (grs/cm³)

1.33

Humedad Óptima%

10.50



Marcelo
José Marcelo Arévalo Angulo
INGENIERO CIVIL
CIP: 76901



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y PAVIMENTOS

jarevaloa@ucv.edu.pe - Telefono: 042-582200 Anexo : 3164

CAMPUS UNIVERSITARIO - DISTRITO DE CACACTACHI - TAPAPOTO - SAN MARTIN



VALOR SOPORTE RELATIVO (C.B.R.) ASTM - D 1883

Proyecto : "Influencia del aditivo Proes para mejorar la estabilización de la rasante del tramo Lahuarpiá - Emilio San San Martín, Jepelacio, Moyobamba, 2017"

Localización : Tramo Lahuarpiá - Emilio San Martín

Muestra : Calicata N°03

Material : Arcilla de mediana plasticidad arenosa

Fecha : Setiembre del 2,017

Progresiva : Km 1+500

COMPACTACIÓN

Molde N°	01	02	03			
N° de golpes por capa	12	25	56			
CONDICIONES DE LA MUESTRA	6000	6000	6000			
Peso del molde + suelo húmedo (grs)	8750	8990	9190			
Peso del molde (gramos)	4600	4640	4510			
Peso del suelo húmedo (grs.)	4150	4350	4680			
Volumen del molde (cc)	2170	2170	2216			
Densidad húmeda (grs./cm3)	1.91	2.00	2.11			
Densidad seca (grs./cm3)	1.71	1.79	1.89			
Tarro N°	1	2	3	4	5	6
Peso del tarro + suelo húmedo (grs.)	171.83	170.84	171.32	170.31	172.01	170.6
Peso del tarro + suelo seco (grs.)	155.96	154.95	155.85	154.84	156.90	154.8
Peso del agua (grs.)	15.87	15.89	15.47	15.47	15.11	15.80
Peso del tarro (grs.)	23.45	22.3	23.17	26.36	23.14	22.2
Peso del suelo seco (grs.)	132.51	132.65	132.68	128.48	133.76	132.60
% de humedad	11.98	11.98	11.66	12.04	11.30	11.92
PROMEDIO DE HUMEDAD	11.98	11.85	11.61			

EXPANSIÓN

FECHA	TIEMPO	LECTURA	EXPANSIÓN		LECTURA	EXPANSIÓN		LECTURA	EXPANSIÓN	
		DIAL	Mm.	%	DIAL	mm	%	DIAL	mm	%
10/10/2017	10.00AM	85	0	0	19	0	0	20	0	0
11/10/2017	10.00AM	103	18	0.39	33	14	0.31	31	11	0.24
12/10/2017	10.00AM	113	28	0.61	45	26	0.57	44	24	0.53
13/10/2017	10.00AM	121	36	0.79	52	33	0.72	52	32	0.70
14/10/2017	10.00AM	133	48	1.05	66	47	1.03	66	46	1.01

PENETRACIÓN

PENETRACIÓN	MOLDE N°01- N° de Golpes			MOLDE N°02- N° de Golpes			MOLDE N°03- N° de Golpes		
	LECTURA	CORRECCIÓN		LECTURA	CORRECCIÓN		LECTURA	CORRECCIÓN	
		DIAL	Libras.		DIAL	Libras.		DIAL	Libras.
0.000			0.00			0.00			0.00
0.025	17	37	12	41	90	30	70	154	51
0.050	31	68	23	77	169	56	130	286	95
0.075	44	97	32	110	242	81	186	409	136
0.100	58	128	43	145	319	106	245	539	180
0.150	83	183	61	202	444	148	334	735	245
0.200	106	233	78	253	557	186	413	909	303
0.250	125	275	92	297	653	218	482	1060	353
0.300	143	315	105	337	741	247	544	1197	399
0.400	169	372	124	396	871	290	636	1399	466
0.500	187	411	137	436	959	320	698	1536	512



Marcelo
José Marcelo Arevalo Angulo
INGENIERO CIVIL
CIP 75901



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y PAVIMENTOS

jarevaloa@ucv.edu.pe - Telefono: 042-582200 Anexo : 3164

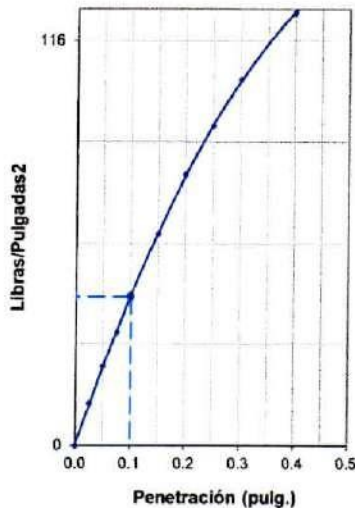
CAMPUS UNIVERSITARIO - DISTRITO DE CACACTACHI - TARAPOTO-SAN MARTÍN



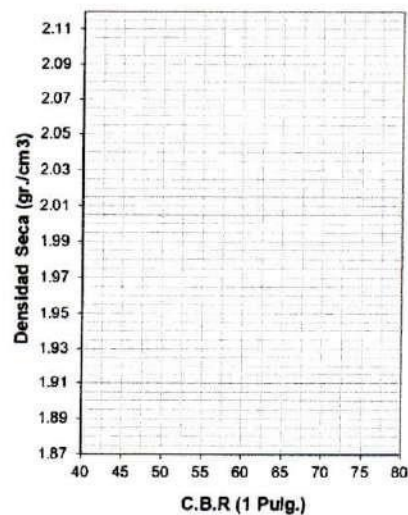
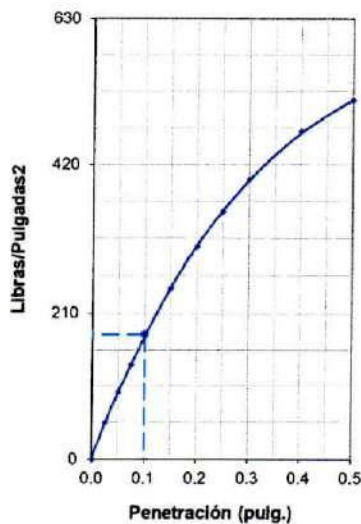
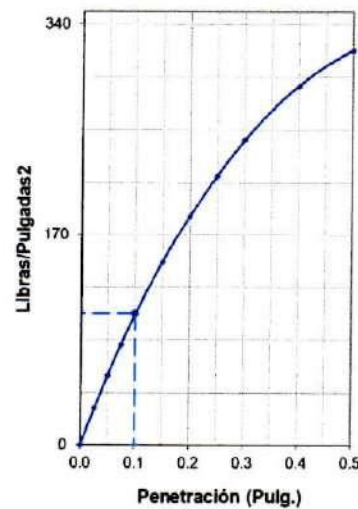
Proyecto : "Influencia del aditivo Proes para mejorar la estabilización de la rasante del tramo Lahuarpia - Emilio San San Martin, Jepelacio,
Localización : Tramo Lahuarpia - Emilio San Martin
Muestra : C - 03 muestra N°
Material : Arcilla de mediana plasticidad arenosa
Fecha : Setiembre del 2,017

ENSAYO: C.B.R
Humedad Optima Porct.. Mod.: 10.50 %
Max. Des. Porct.. Mod.: 1.33 gr/cm³

12 Golpes-C.B.R. 1": 4.27%-&=1.71gr/cm3



25 Golpes-C.B.R. 1": 10.63%-&=1.79gr/cm3



GOLPES	W. %	&.gr./cm3	HINCH. %	COMP. %	CBR-1"	CBR-2"	C.B.R.	C.B.R.
12	11.98	1.71	1.05	90	4.27		95%	100%
25	11.66	1.79	1.03	95	10.63		10.63%	17.97
56	11.30	1.89	1.01	142	17.97			



Marcelo
José Marcelo Arévalo Angulo
INGENIERO CIVIL
CIP: 76901



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y PAVIMENTOS

larevaloa@ucv.edu.pe - Telefono: 042-582200 Anexo: 3164

CAMPUS UNIVERSITARIO - DISTRITO DE CACACTACHI - TAPACHO-SAN MARTIN



Tesis : "Influencia del aditivo Proes para mejorar la estabilizacion de la rasante del tramo Lahuarpiá - Emilio San San Martín, Jepelacio, Moyobamba, 2017 "

Ubicación: Tramo Lahuarpiá - Emilio San Martín

Alumno: Jans Alejandro Reategui Puscan

Material: Arcilla de mediana plasticidad arenosa

Muestra: C - 03 muestra N°

Progresiva: Km 1+500

Profundidad de Muestra: 0.30 - 1.50m

Fecha: Setiembre del 2,017

N° Golpes / capa: 56

N° Capas: 5

Dimensiones del Molde

Diametro: 15.0

Sobrecarga: 10 Lbs.

Altura: 17.6

Peso del Martillo:

10 Lbs.

Vol. 3110.18

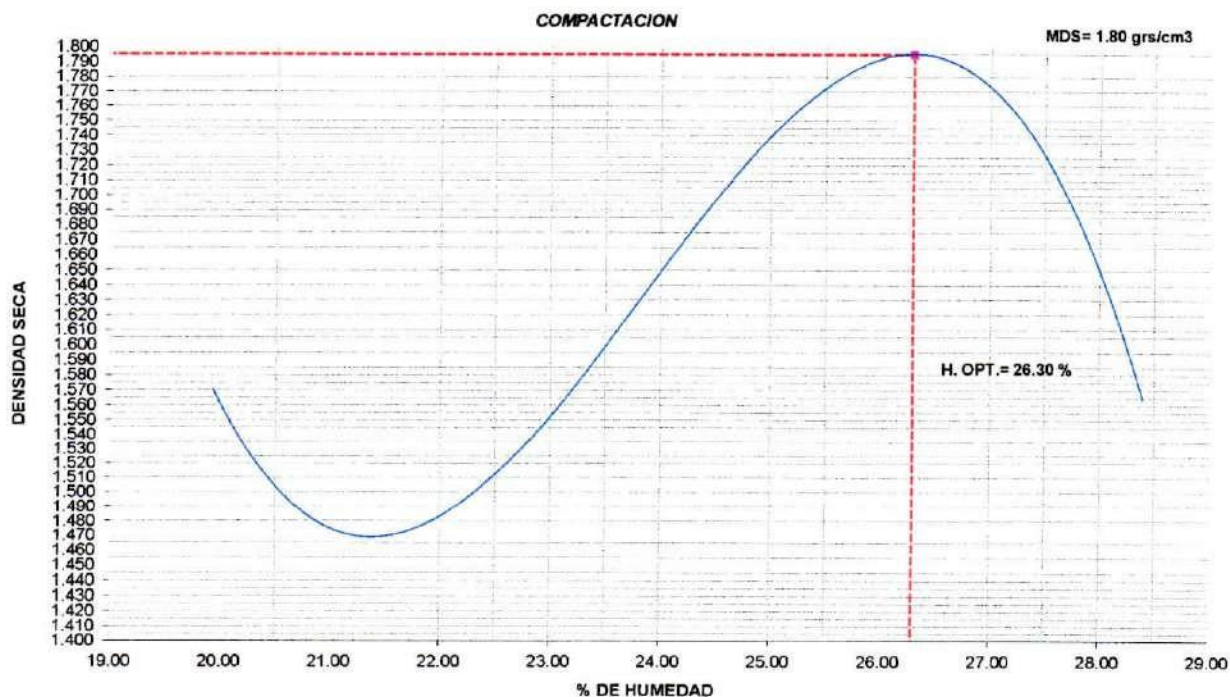
RELACION DENSIDAD - HUMEDAD (PROCTOR MODIFICADO) ASTM D-1557

DETERMINACION DEL CONTENIDO DE HUMEDAD

MUESTRA N°	1	2	3	4
PESO DEL TARRO (grs)	23.38	23.35	23.65	23.13
PESO DEL TARRO+MUESTRA HUMEDA	172.36	171.87	172.00	165.40
PESO DEL TARRO+ MUESTRA SECA (grs)	148.95	145.97	146.98	134.25
PESO DEL AGUA (grs)	23.41	25.90	25.02	31.15
PESO DEL MATERIAL SECO (grs)	125.6	119.2	121.96	103.1
CONTENIDO DE HUMEDAD (grs)	18.64	21.12	20.29	28.03
% PROMEDIO	19.93	23.04	27.87	28.39

DETERMINACION DE LA DENSIDAD

CONTENIDO DE HUMEDAD %	19.93	23.04	27.87	28.39
PESO DEL SUELO+MOLDE (grs)	8069	8164	8864	8459
PESO DEL MOLDE (grs)	2210	2210	2210	2210
PESO DEL SUELO (grs)	5859	5954	6654	6249
DENSIDAD HUMEDA (grs/cm3)	1.884	1.914	2.139	2.009
DENSIDAD SECA (grs/cm3)	1.571	1.556	1.673	1.565
Densidad Máxima (grs/cm3)				1.80
Humedad Optima%				26.30



marcelo
José Marcelo Arevalo Angulo
INGENIERO CIVIL
CUR 198071

VALOR SOPORTE RELATIVO (C.B.R.) ASTM - D 1883

Proyecto : "Influencia del aditivo Proes para mejorar la estabilización de la rasante del tramo Lahuarpi - Emilio San San Martín, Jepelacio, Moyobamba, 2017"
Localización : Tramo Lahuarpi - Emilio San Martín
Muestra : Calicata N°03 **Progresiva:** Km 1+500
Material : Arcilla de mediana plasticidad arenosa
Fecha : Setiembre del 2,017

COMPACTACIÓN

Molde N°	01		02		03	
N° de golpes por capa	12		25		56	
CONDICIONES DE LA MUESTRA	6000		6000		6000	
Peso del molde + suelo húmedo (grs)	9312		9428		9546	
Peso del molde (gramos)	4600		4640		4510	
Peso del suelo húmedo (grs.)	4712		4788		5036	
Volumen del molde (cc)	2170		2170		2216	
Densidad húmeda (grs./cm3)	2.17		2.21		2.27	
Densidad seca (grs./cm3)	1.89		1.96		2.00	
Tarro N°	1	2	3	4	5	6
Peso del tarro + suelo húmedo (grs.)	176.83	172.84	173.32	170.31	172.01	175.6
Peso del tarro + suelo seco (grs.)	155.96	154.95	155.85	154.84	156.90	154.8
Peso del agua (grs.)	20.87	17.89	17.47	15.47	15.11	20.80
Peso del tarro (grs.)	23.45	22.3	23.17	26.36	23.14	22.2
Peso del suelo seco (grs.)	132.51	132.65	132.68	128.48	133.76	132.60
% de humedad	15.75	13.49	13.17	12.04	11.30	15.69
PROMEDIO DE HUMEDAD	14.62		12.60		13.49	

EXPANSIÓN

FECHA	TIEMPO	LECTURA	EXPANSIÓN		LECTURA	EXPANSIÓN		LECTURA	EXPANSIÓN	
		DIAL	Mm.	%	DIAL	mm	%	DIAL	mm	%
10/10/2017	10.00AM	85	0	0	19	0	0	20	0	0
11/10/2017	10.00AM	103	18	0.39	33	14	0.31	31	11	0.24
12/10/2017	10.00AM	113	28	0.61	45	26	0.57	44	24	0.53
13/10/2017	10.00AM	121	36	0.79	52	33	0.72	52	32	0.70
14/10/2017	10.00AM	133	48	1.05	66	47	1.03	66	46	1.01

PENETRACIÓN

PENETRACIÓN	MOLDE N°01-N° de Golpes			MOLDE N°02-N° de Golpes			MOLDE N°03- N° de Golpes		
	LECTURA DIAL	CORRECCIÓN		LECTURA DIAL	CORRECCIÓN		LECTURA DIAL	CORRECCIÓN	
		Libras.	Libras./pulg ²		Libras.	Libras./pulg ²		Libras.	Libras./pulg ²
0.000			0.00			0.00			0.00
0.025	26	42	14	59	103	34	96	235	78
0.050	64	82	27	102	189	63	167	398	133
0.075	72	119	40	136	261	87	207	520	173
0.100	92	186	62	175	526	175	297	846	282
0.150	105	198	66	264	489	163	368	735	245
0.200	115	235	78	287	666	222	487	909	303
0.250	156	304	101	346	701	234	506	1060	353
0.300	165	346	115	367	783	261	568	1197	399
0.400	189	399	133	436	886	295	615	1399	466
0.500	215	506	169	503	959	320	698	1536	512




Marcelo
 José Marcelo Arevalo Angulo
 INGENIERO CIVIL
 CIR 70901



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y PAVIMENTOS

jarevaloa@ucv.edu.pe - Telefono: 042-582200 Anexo: 3164

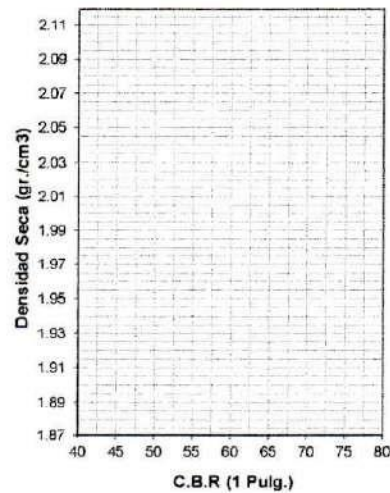
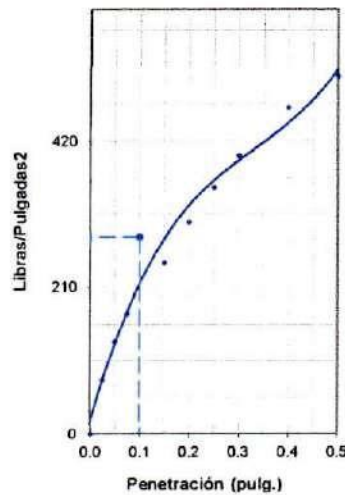
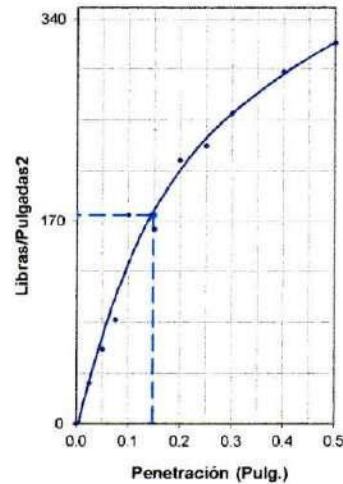
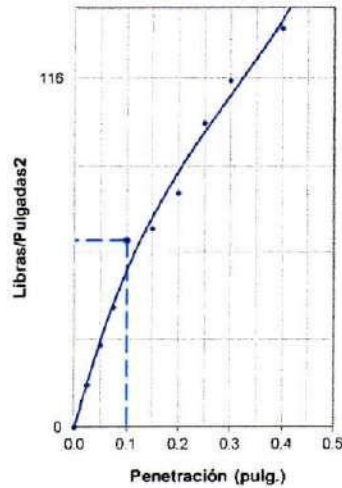
CAMPUS UNIVERSITARIO - DISTRITO DE CACACTACHI - TARAPOTO-SAN MARTÍN



Proyecto :	"Influencia del aditivo Proes para mejorar la estabilización de la rasante del tramo Lahuarpia - Emilio San San Martín, Jepelacio,	ENSAYO:	C.B.R
Localización :	Tramo Lahuarpia - Emilio San Martín	Humedad Optima Porct. Mod.:	
Muestra :	C - 03 muestra N°		26.30 %
Material :	Arcilla de mediana plasticidad arenosa	Max. Des. Porct. Mod.:	
Fecha :	Setiembre del 2,017		1.80 gr/cm ³

12 Golpes-C.B.R. 1": 8.2%-&=1.89gr/cm³

25 Golpes-C.B.R. 1": 17.53%-&=1.96gr/cm³



GOLPES	W. %	&.gr/cm3	HINCH. %	COMP. %	CBR-1"	CBR-2"	C.B.R.	C.B.R.
12	15.75	1.89	1.05	90	6.20		95%	100%
25	13.17	1.96	1.03	95	17.53		17.53%	28.20
56	11.30	2.00	1.01	100	28.20			



Marcelo
José Marcelo Arévalo Angulo
INGENIERO CIVIL
C.B.R 73901



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y PAVIMENTOS

labevalba@ucv.edu.pe - Teléfono: 042-582200 Anexo : 3164

CAMPUS UNIVERSITARIO - DISTRITO DE CACACIACHI - TARIAPITO-SAN MARTÍN



Tesis:

"Influencia del aditivo Proes para mejorar la estabilización de la rasante del tramo Lahuarpiá - Emilio San San Martín, Jepelacio, Moyobamba, 2017"

Ubicación:

Tramo Lahuarpiá - Emilio San Martín

Alumno:

Jans Alejandro Reategui Puscan

Progresiva: Km 2+000

Material:

Arena limosa

Muestra:

C - 04 muestra N°

Prof. de Muestra: 0.30 - 1.50m

Perforación:

Cielo Abierto

Fecha:

Setiembre del 2,017

HUMEDAD NATURAL : ASTM D - 2216

LATA	1	2	3	UNIDAD
PESO DE LATA	23.59	23.00	23.22	grs.
PESO DEL SUELO HUMEDO + LATA	178.42	178.36	178.36	grs.
PESO DEL SUELO SECO + LATA	167.32	166.95	166.99	grs.
PESO DEL AGUA	11.10	11.41	11.37	grs.
PESO DEL SUELO SECO	143.73	143.95	143.77	grs.
% DE HUMEDAD	7.72	7.93	7.91	%
PROMEDIO % DE HUMEDAD	7.85			%



Marcelo
José Marcelo Arevalo Angulo
INGENIERO CIVIL
C.R. 78901



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y PAVIMENTOS

jarevaloa@ucv.edu.pe - Telefono: 042-582200 Anexo : 3164

CAMPUS UNIVERSITARIO - DISTRITO DE CACACTACHI - TARPOTO-SAN MARTIN

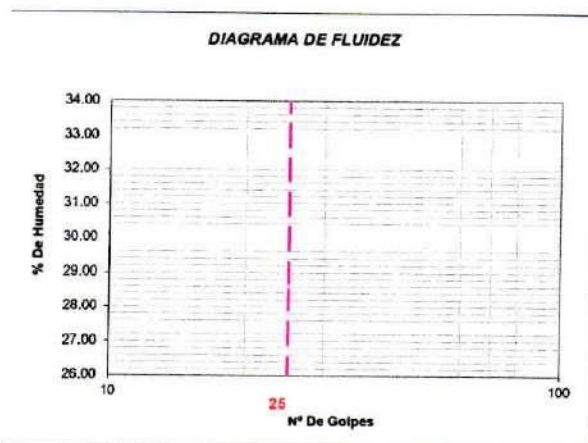


Tesis:	"Influencia del aditivo Proes para mejorar la estabilizacion de la rasante del tramo Lahuarpiá - Emilio San San Martín, Jepelacio, Moyobamba, 2017 "		
Ubicacion:	Tramo Lahuarpiá - Emilio San Martín		
Alumno:	Jans Alejandro Reategui Puscan	Progresiva:	Km 2+000
Material:	Arena limosa	Profundidad de la Muestra:	0.30 - 1.50m
Muestra:	C - 04 muestra N°	Fecha:	Setiembre del 2,017

LIMITE LIQUIDO : ASTM D - 4318

LATA				UNIDAD
PESO DE LATA				grs.
PESO DEL SUELO HUMEDO + LATA				grs.
PESO DEL SUELO SECO + LATA				grs.
PESO DEL AGUA				grs.
PESO DEL SUELO SECO				grs.
% DE HUMEDAD				%
NUMERO DE GOLPES				N°G

No líquido



Indice de Flujo Fi	
Límite de contracción (%)	
Límite Líquido (%)	0.00
Límite Plástico (%)	0.00
Indice de Plasticidad Ip (%)	0.00
Clasificación SUCS	SM
Clasificación AASHTO	A - 2 - 4
Indice de consistencia Ic	

LIMITE PLASTICO : ASTM D - 4318

LATA				UNIDAD
PESO DE LATA				grs.
PESO DEL SUELO HUMEDO + LATA				grs.
PESO DEL SUELO SECO + LATA				grs.
PESO DEL AGUA				grs.
PESO DEL SUELO SECO				grs.
% DE HUMEDAD				%
% PROMEDIO				%

No Plástico



Marcelo
José Marcelo Arévalo Angulo
INGENIERO CIVIL
CIP: 76201





UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y PAVIMENTOS

laresvaloa@ucv.edu.pe - Teléfono: 042-5822200 Anexo : 3164

CAMPUS UNIVERSITARIO - DISTRITO DE CACACTACHI - IIRAPOTO-SAN MARTIN



Tesis:

"Influencia del aditivo Proes para mejorar la estabilización de la rasante del tramo Lahuarpiá - Emilio San Martín, Jepelacio, Moyobamba, 2017"

Ubicación:

Tramo Lahuarpiá - Emilio San Martín

Alumno:

Jans Alejandro Reategui Puscan

Material:

Arcilla de mediana plasticidad

Muestra:

C - 05 muestra N°

Perforación:

Cielo Abierto

Progresiva: Km 2+500

Prof. de Muestra: 0.30 - 1.50m


Fecha: Setiembre del 2.017

HUMEDAD NATURAL : ASTM D - 2216


LATA	1	2	3	UNIDAD
PESO DE LATA	23.87	23.56	23.65	grs.
PESO DEL SUELO HUMEDO + LATA	152.84	152.88	153.65	grs.
PESO DEL SUELO SECO + LATA	127.60	127.70	128.36	grs.
PESO DEL AGUA	25.24	25.18	25.29	grs.
PESO DEL SUELO SECO	103.73	104.14	104.71	grs.
% DE HUMEDAD	24.33	24.18	24.15	%
PROMEDIO % DE HUMEDAD	24.22			%



Marcelo
José Marcelo Arevalo Anguita
INGENIERO CIVIL
CIR 75901



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO
LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y PAVIMENTOS
lavaleoa@ucv.edu.pe - Telefono: 042-582200 Anexo: 3164
 CAMPUS UNIVERSITARIO - DISTRITO DE CACACTACHI - TAPAPOTO-SAN MARTIN



Tesis: "Influencia del aditivo Proes para mejorar la estabilizacion de la rasante del tramo Lahuarpla - Emilio San San Martin, Jepelacio, Moyobamba, 2017 "
Ubicacion: Tramo Lahuarpla - Emilio San Martin
Alumno: Jans Alejandro Reategui Puscan
Material: Arcilla de mediana plasticidad
Muestra: C - 05 muestra N°

Progresiva: Km 2+500
Profundidad de Muestra: 0.30 - 1.50m
Fecha: Setiembre del 2,017

ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO ASTM D - 422

Tamices	Peso Retenido	% Retenido Parcial	% Retenido Acumulado	% Que Pasa	Especificaciones	Tamaño Máximo:
Ø (mm)						Modulo de Fineza AF:
5"	127.00					Modulo de Fineza AG:
4"	101.60					Equivalente de Arena:
3"	76.20					Descripción Muestra:
2"	50.80					Grupo: Suelo fino
1 1/2"	38.10					Sub Grupo: arcilla de mediana plasticidad
1"	25.40					
3/4"	19.050					
1/2"	12.700					
3/8"	9.525					
1/4"	6.350	0.00	0.00%	100.00%		
N° 4	4.760	0.00	0.00%	100.00%		
N° 8	2.380	0.00	0.00%	100.00%		
N° 10	2.000	0.03	0.00%	100.00%		
N° 16	1.190	0.06	0.01%	99.99%		
N° 20	0.840	0.08	0.01%	99.98%		
N° 30	0.590	0.26	0.03%	99.95%		
N° 40	0.426	0.45	0.06%	99.89%		
N° 50	0.297	1.28	0.16%	99.72%		
N° 60	0.250	2.53	0.32%	99.40%		
N° 80	0.177	6.42	0.82%	98.58%		
N° 100	0.149	20.96	2.68%	95.91%		
N° 200	0.074	71.15	9.08%	86.83%		
Fondo	0.01	680.28	86.83%	100.00%		
PESO INICIAL	783.50					

LL = 35.58

LP = 20.43

IP = 15.15

IG = 15.15

D 90 = 0.054

D 60 = 0.032

D 30 = 0.017

D 10 = 0.017

WT =

WSAL =

WT+SDL =

WSDL =

%ARC. =

%ERR. =

Cc =

Cu =

A - 6

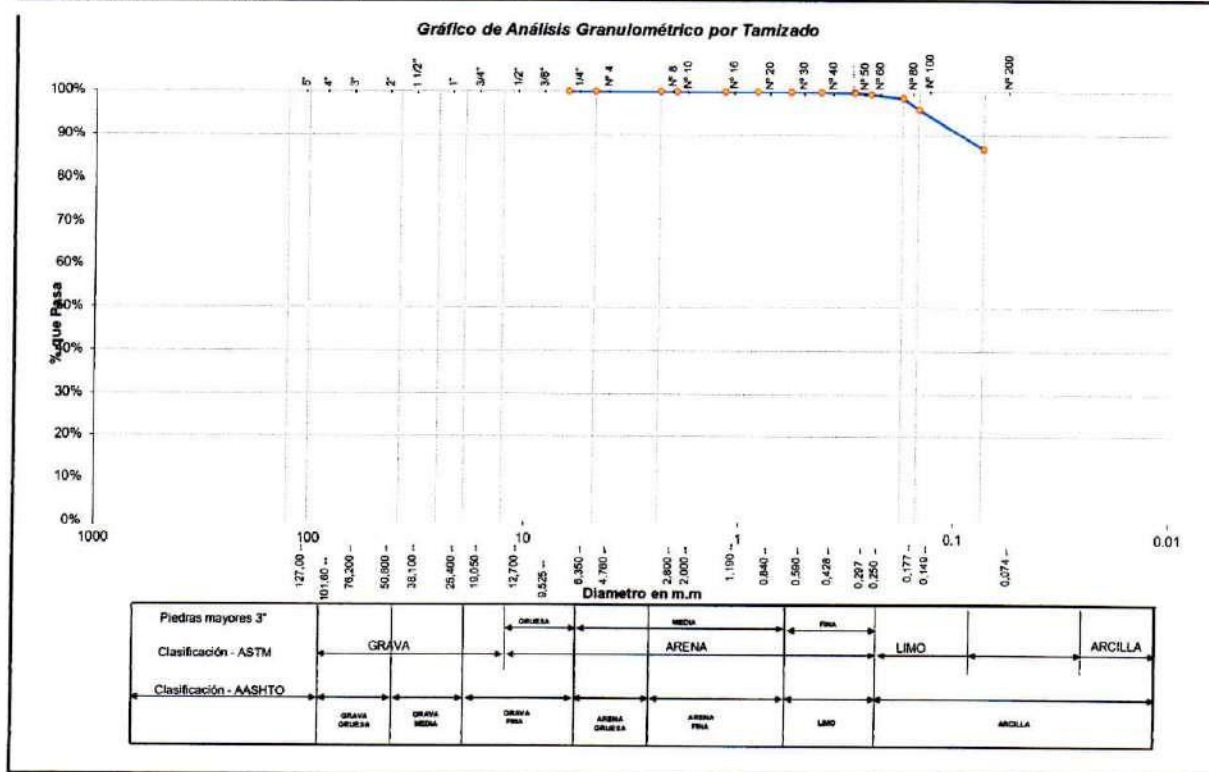
86.83

1.09

3.12

Observaciones :

arcilla de mediana plasticidad con 86.83% de finos (Que pasa la malla Nº 200). Lim. Liq. = 35.58% e Ind. Plast. = 15.15%.




Marcelo
 José Marcelo Arévalo Angulo
 INGENIERO CIVIL
 CIR. 76901



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y PAVIMENTOS

iarevaloa@ucv.edu.pe - Telefono: 042-582200 Anexo : 3164

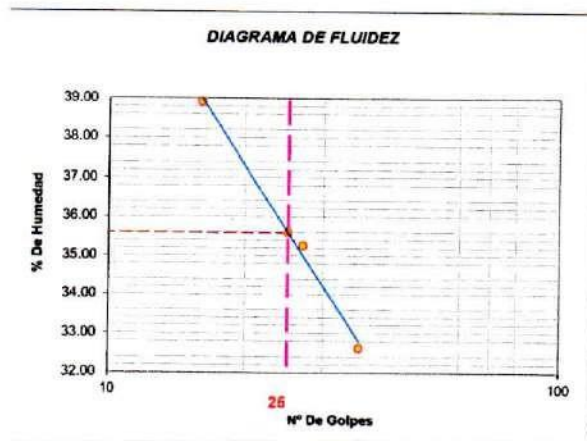
CAMPUS UNIVERSITARIO - DISTRITO DE CACACTACHI - TARPOTO-SAN MARTIN



Tesis:	"Influencia del aditivo Proes para mejorar la estabilizacion de la rasante del tramo Lahuarpiá - Emilio San San Martín, Jepelacio, Moyobamba, 2017 "		
Ubicacion:	Tramo Lahuarpiá - Emilio San Martín		
Alumno:	Jans Alejandro Reategui Puscan	Progresiva:	Km 2+500
Material:	Arcilla de mediana plasticidad	Profundidad de la Muestra:	0.30 - 1.50m
Muestra:	C - 05 muestra N°	Fecha:	Setiembre del 2,017

LIMITE LIQUIDO : ASTM D - 4318

LATA	1	2	3	UNIDAD
PESO DE LATA	23.60	23.19	23.07	grs.
PESO DEL SUELO HUMEDO + LATA	51.05	51.58	51.16	grs.
PESO DEL SUELO SECO + LATA	43.36	44.18	44.25	grs.
PESO DEL AGUA	7.69	7.40	6.91	grs.
PESO DEL SUELO SECO	19.76	20.99	21.18	grs.
% DE HUMEDAD	38.92	35.25	32.63	%
NUMERO DE GOLPES	16	27	36	N°G



Indice de Flujo FI	
Límite de contracción (%)	
Límite Líquido (%)	35.58
Límite Plástico (%)	20.43
Indice de Plasticidad Ip (%)	15.15
Clasificación SUCS	CL
Clasificación AASHTO	A - 6
Indice de consistencia Ic	

LIMITE PLASTICO : ASTM D - 4318

LATA	1	2	3	UNIDAD
PESO DE LATA	23.82	24.57	24.55	grs.
PESO DEL SUELO HUMEDO + LATA	43.64	45.98	45.65	grs.
PESO DEL SUELO SECO + LATA	40.24	42.36	42.10	grs.
PESO DEL AGUA	3.40	3.62	3.55	grs.
PESO DEL SUELO SECO	16.42	17.79	17.55	grs.
% DE HUMEDAD	20.71	20.35	20.23	%
% PROMEDIO		20.43		%



Marcelo
José Marcelo Arévalo Angulo
INGENIERO CIVIL
CIP. 78901



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y PAVIMENTOS

jarevaloa@ucv.edu.pe - Telefono: 042-582200 Anexo : 3164

CAMPUS UNIVERSITARIO - DISTRITO DE CACACTACHI - TARAPOTO - SAN MARTÍN



Tesis : "Influencia del aditivo Proes para mejorar la estabilizacion de la rasante del tramo Lahuarpia - Emilio San San Martin, Jepelacio, Moyobamba, 2017 "

Ubicación: Tramo Lahuarpia - Emilio San Martin

Alumno: Jans Alejandro Reategui Puscan

Material: Arcilla de mediana plasticidad

Muestra: C - 05 muestra N°

Progresiva: Km 2+500

Profundidad de Muestra: 0.30 - 1.50m

Fecha: Setiembre del 2,017

N° Golpes / capa: 56 N° Capas: 5

Dimensiones del Molde: Diametro: 15.0

Sobrecarga: 10 Lbs.

Peso del Martillo: 17.6

Altura: 10 Lbs.

Vol. 3110.18

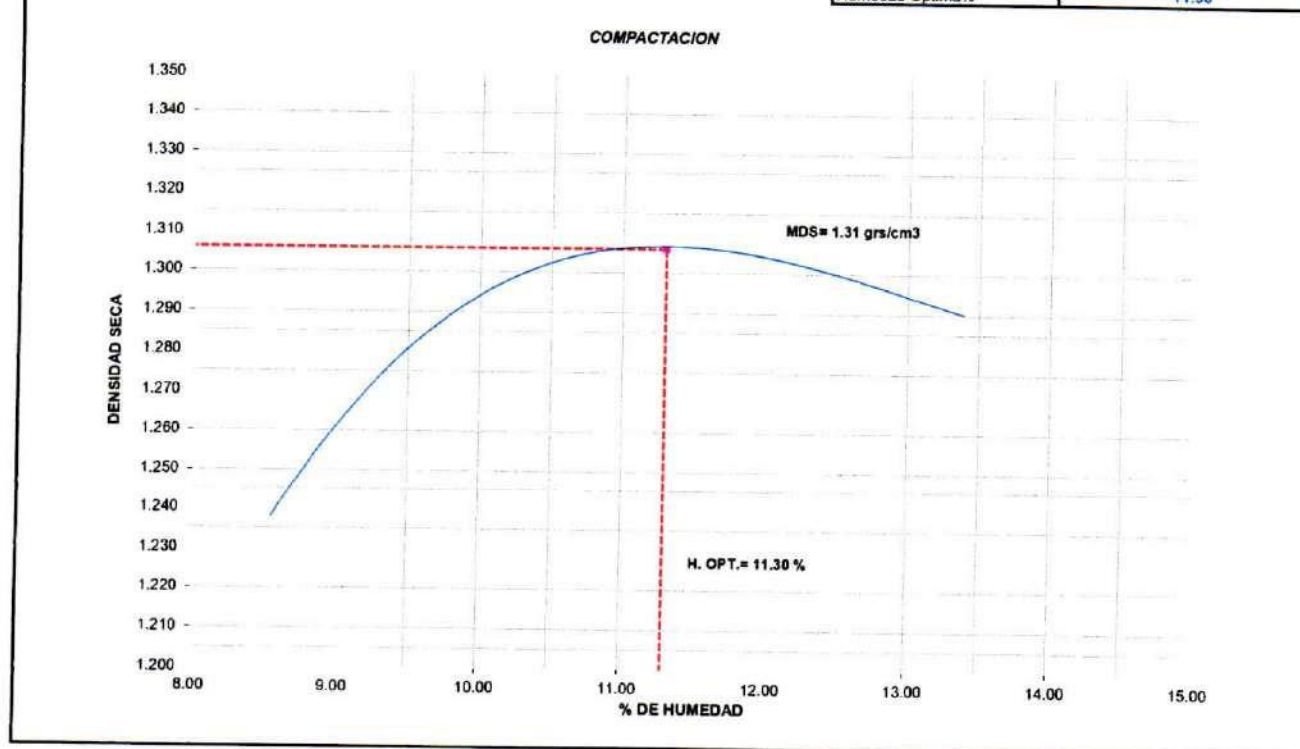
RELACION DENSIDAD - HUMEDAD (PROCTOR MODIFICADO) ASTM D-1557

DETERMINACION DEL CONTENIDO DE HUMEDAD

MUESTRA N°	1	2	3	4
PESO DEL TARRO (grs)	23.08	23.02	23.12	24.11
PESO DEL TARRO+MUESTRA HUMEDA	176.13	180.70	176.29	172.80
PESO DEL TARRO+ MUESTRA SECA (grs)	164.35	168.40	162.10	160.24
PESO DEL AGUA (grs)	11.78	12.30	14.19	12.56
PESO DEL MATERIAL SECO (grs)	141.3	140.2	139.0	130.0
CONTENIDO DE HUMEDAD (grs)	8.34	8.77	10.21	9.66
% PROMEDIO	8.56	9.94	11.47	13.39

DETERMINACION DE LA DENSIDAD

CONTENIDO DE HUMEDAD %	8.56	9.94	11.47	13.39
PESO DEL SUELO+MOLDE (grs)	7490	7730	7840	7880
PESO DEL MOLDE (grs)	3310	3310	3310	3310
PESO DEL SUELO (grs)	4180	4420	4530	4550
DENSIDAD HUMEDA (grs/cm3)	1.344	1.421	1.457	1.463
DENSIDAD SECA (grs/cm3)	1.238	1.293	1.307	1.290
Densidad Maxima (grs/cm3)	1.307			1.31
Humedad Optima%				11.30



Marcelo
José Marcelo Arévalo Angulo
INGENIERO CIVIL
C.I.P. 78901



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y PAVIMENTOS

larevaloa@ucv.edu.pe - Telefono: 042-582200 Anexo: 3164

CAMPUS UNIVERSITARIO - DISTRITO DE CACACTACHI - TARPOTO-SAN MARTIN



VALOR SOPORTE RELATIVO (C.B.R.) ASTM - D 1883

Proyecto: "Influencia del editivo Proes para mejorar la estabilización de la rasante del tramo Lahuarpi - Emilio San San Martín, Jepelacio, Moyobamba, 2017"

Localización: Tramo Lahuarpi - Emilio San Martín

Muestra: Calicata N°05

Material: Arcilla de mediana plasticidad

Fecha: Setiembre del 2,017

Progresiva: Km 2+500

COMPACTACIÓN

Molde N°	01		02		03	
N° de golpes por capa	12		25		56	
CONDICIONES DE LA MUESTRA	6000		6000		6000	
Peso del molde + suelo húmedo (grs)	9010		9290		9210	
Peso del molde (gramos)	4950		5020		4720	
Peso del suelo húmedo (grs.)	4060		4270		4490	
Volumen del molde (cc)	2152		2132		2132	
Densidad húmeda (grs./cm3)	1.89		2.00		2.11	
Densidad seca (grs./cm3)	1.69		1.78		1.87	
Tarro N°	1	2	3	4	5	6
Peso del tarro + suelo húmedo (grs.)	153.29	170.84	153.52	171.31	152.26	172.6
Peso del tarro + suelo seco (grs.)	139.42	154.95	139.65	153.84	138.55	154.8
Peso del agua (grs.)	13.87	15.89	13.87	17.47	13.71	17.80
Peso del tarro (grs.)	23.02	22.3	23.10	26.36	23.09	22.2
Peso del suelo seco (grs.)	116.40	132.65	116.55	127.48	115.46	132.60
% de humedad	11.92	11.98	11.90	13.70	11.87	13.42
PROMEDIO DE HUMEDAD	11.95		12.80		12.65	

EXPANSIÓN

FECHA	TIEMPO	LECTURA	EXPANSIÓN	LECTURA	EXPANSIÓN	LECTURA	EXPANSIÓN
		DIAL	Mm.	%	DIAL	mm	%
10/10/2017	10.30AM	88	0	0	96	0	0
11/10/2017	10.30AM	141	53	1.16	145	49	1.07
12/10/2017	10.30AM	166	78	1.71	172	76	1.66
13/10/2017	10.30AM	198	110	2.41	203	107	2.34
14/10/2017	10.30AM	255	167	3.66	253	157	3.44

PENETRACIÓN

PENETRACIÓN	MOLDE N°01-N° de Golpes			MOLDE N°02-N° de Golpes			MOLDE N°03-N° de Golpes		
	LECTURA	CORRECCIÓN		LECTURA	CORRECCIÓN		LECTURA	CORRECCIÓN	
		DIAL	Libras.		DIAL	Libras.		DIAL	Libras.
0.000			0.00			0.00			0.00
0.025	25	55	18	30	66	22	33	73	24
0.050	47	103	34	55	121	40	62	136	45
0.075	67	147	49	79	174	58	89	196	65
0.100	89	196	65	104	229	76	117	257	86
0.150	123	271	90	152	334	111	173	381	127
0.200	152	334	111	195	429	143	222	488	163
0.250	178	392	131	233	513	171	265	583	194
0.300	202	444	148	266	585	195	304	669	223
0.400	237	521	174	316	695	232	362	796	265
0.500	260	572	191	350	770	257	401	882	294



Marcelo
José Marcelo Arévalo Angulo
INGENIERO CIVIL
CIP. 76901



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y PAVIMENTOS

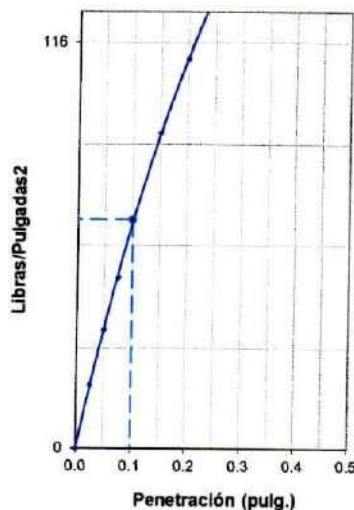
jarevalo@ucv.edu.pe - Telefono: 042-582200 Anexo: 3164

CAMPUS UNIVERSITARIO - DISTRITO DE CACACTACHI - TARAPOTO-SAN MARTÍN

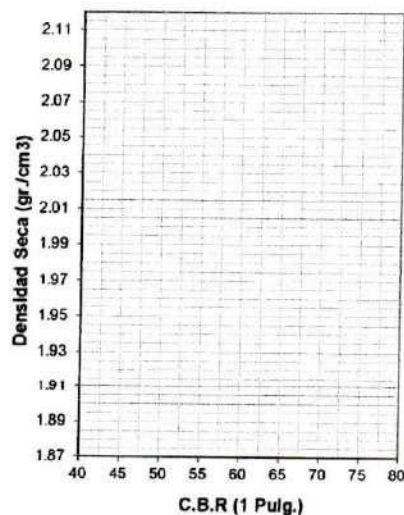
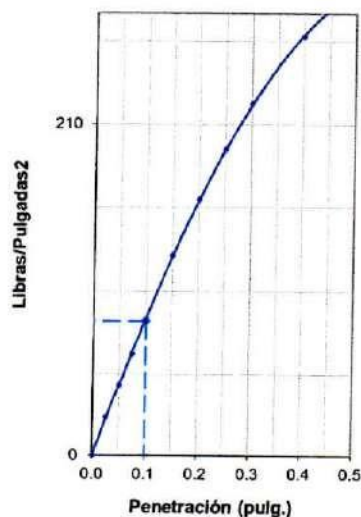
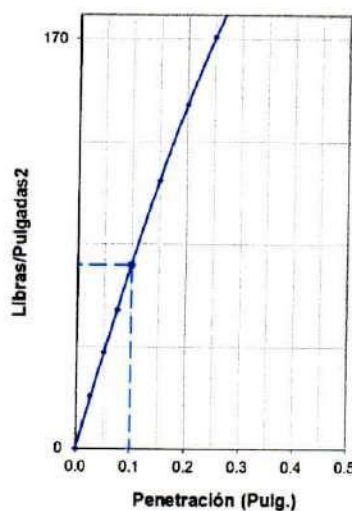


Proyecto :	"Influencia del aditivo Proes para mejorar la estabilización de la rasante del tramo Lahuarpiá - Emilio San San Martín, Jepelacio,	ENSAYO:	C.B.R
Localización :	Tramo Lahuarpiá - Emilio San Martín	Humedad Optima Porct.. Mod.:	11.30 %
Muestra :	C - 05 muestra N°	Max. Des. Porct.. Mod.:	1.31 gr/cm ³
Material :	Arcilla de mediana plasticidad		
Fecha :	Setiembre del 2,017		

12 Golpes-C.B.R. 1":6.53%-&=1.69gr/cm3



25 Golpes-C.B.R. 1":7.63%-&=1.78gr/cm3



GOLPES	W. %	&.gr/cm3	HINCH. %	COMP. %	CBR-1"	CBR-2"	C.B.R.	C.B.R.
12	11.92	1.69	3.66	90	6.53		95%	100%
25	11.90	1.78	3.44	95	7.63		7.63%	8.57
56	11.87	1.87	3.31	143	8.57			



Marcelo
José Marcelo Arevalo Angulo
INGENIERO CIVIL
CIR 76901



VALOR SOPORTE RELATIVO (C.B.R.) ASTM - D 1883

Proyecto : "Influencia del aditivo Proes para mejorar la estabilización de la rasante del tramo Lahuarpiá - Emilio San San Martín, Jepelacio, Moyobamba, 2017"
Localización : Tramo Lahuarpiá - Emilio San Martín
Muestra : Calicata N°05 **Progresiva:** Km 2+500
Material : Arcilla de mediana plasticidad
Fecha : Setiembre del 2,017

COMPACTACIÓN

Molde N°	01		02		03	
N° de golpes por capa	12		25		56	
CONDICIONES DE LA MUESTRA	6000		6000		6000	
Peso del molde + suelo húmedo (grs)	10020		10290		10210	
Peso del molde (gramos)	3320		5020		4720	
Peso del suelo húmedo (grs.)	6700		5270		5490	
Volumen del molde (cc)	2152		2132		2132	
Densidad húmeda (grs./cm3)	3.11		2.47		2.58	
Densidad seca (grs./cm3)	2.59		2.04		2.13	
Tarro N°	1	2	3	4	5	6
Peso del tarro + suelo húmedo (grs.)	163.29	180.84	163.52	181.31	162.26	182.6
Peso del tarro + suelo seco (grs.)	139.42	154.95	139.65	153.84	138.55	154.8
Peso del agua (grs.)	23.87	25.89	23.87	27.47	23.71	27.80
Peso del tarro (grs.)	23.02	22.3	23.10	26.36	23.09	22.2
Peso del suelo seco (grs.)	116.40	132.65	116.55	127.48	115.46	132.60
% de humedad	20.51	19.52	20.48	21.55	20.54	20.97
PROMEDIO DE HUMEDAD	20.01		21.01		20.75	

EXPANSIÓN

FECHA	TIEMPO	LECTURA	EXPANSIÓN		LECTURA	EXPANSIÓN		LECTURA	EXPANSIÓN	
		DIAL	Mm.	%	DIAL	mm	%	DIAL	mm	%
21/10/2017	10.00AM	108	0	0	116	0	0	302	0	0
22/10/2017	10.00AM	161	53	1.16	165	49	1.07	346	44	0.96
23/10/2017	10.00AM	186	78	1.71	192	76	1.66	371	69	1.51
24/10/2017	10.00AM	218	110	2.41	313	197	4.31	406	104	2.28
25/10/2017	10.00AM	275	167	3.66	345	229	5.01	453	151	3.31

PENETRACIÓN

PENETRACIÓN	MOLDE N°01-N° de Golpes			MOLDE N°02-N° de Golpes			MOLDE N°03-N° de Golpes		
	LECTURA	CORRECCIÓN		LECTURA	CORRECCIÓN		LECTURA	CORRECCIÓN	
	DIAL	Libras.	Libras./pulg ²	DIAL	Libras.	Libras./pulg ²	DIAL	Libras.	Libras./pulg ²
0.000			0.00			0.00			0.00
0.025	55	85	28	69	101	34	86	189	63
0.050	77	145	48	85	156	52	129	280	93
0.075	97	175	58	105	203	68	189	376	125
0.100	129	215	72	156	265	88	256	493	164
0.150	160	306	102	189	389	130	303	526	175
0.200	185	369	123	226	489	163	380	579	193
0.250	205	435	145	268	602	201	436	615	205
0.300	246	479	160	302	694	231	509	698	233
0.400	270	580	193	376	736	245	555	796	265
0.500	306	615	205	401	826	275	640	890	297




Marcelo
 José Marcelo Arevato Angulo
 INGENIERO CIVIL
 CUR 71907



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y PAVIMENTOS

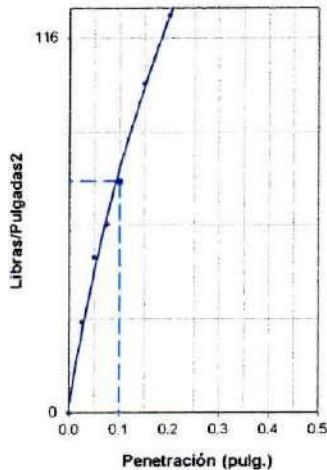
jarevaloa@ucv.edu.pe - Teléfono: 042-582200 Anexo: 3164

CAMPUS UNIVERSITARIO - DISTRITO DE CACACTACHI - TARAPOTO-SAN MARTÍN

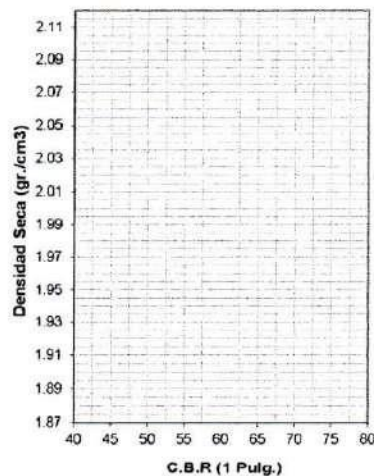
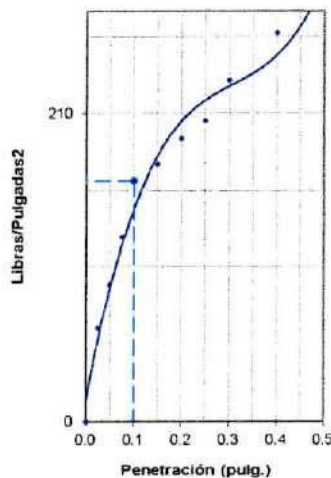
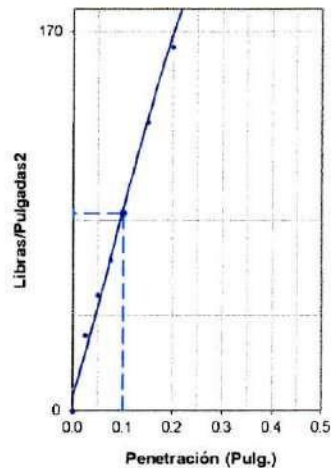


Proyecto :	"Influencia del aditivo Proes para mejorar la estabilización de la rasante del tramo Lahuarpiá - Emilio San San Martín, Jepelacio,	ENSAYO:	C.B.R
Localización :	Tramo Lahuarpiá - Emilio San Martín	Humedad Óptima Porct. Mod.:	13.80 %
Muestra :	C - 05 muestra N°	Max. Des. Porct. Mod.:	1.90 gr/cm ³
Material :	Arcilla de mediana plasticidad		
Fecha :	Setiembre del 2,017		

12 Golpes-C.B.R. 1":7.17%- δ =2.59gr/cm³



25 Golpes-C.B.R. 1":8.83%- δ =2.04gr/cm³



GOLPES	W. %	δ .gr./cm ³	HINCH. %	COMP. %	CBR-1"	CBR-2"	C.B.R.	C.B.R.
12	20.51	2.59	3.66	90	7.17		95%	100%
25	20.48	2.04	5.01	95	8.83		8.30%	16.43
56	20.54	2.13	3.31	100	16.43			



marcelo
José Marcelo Arevalo Angulo
INGENIERO CIVIL
CIR 79901



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y PAVIMENTOS

lavallejo@ucv.edu.pe - Telefono: 042-582200 Anexo : 3164

CAMPUS UNIVERSITARIO - DISTRITO DE CAJACACHI - TAPACHO - SAN MARTIN



Tesis:

"Influencia del aditivo Proes para mejorar la estabilizacion de la rasante del tramo Lahuarpa - Emilio San San Martin, Jepelaco, Moyobamba, 2017"

Ubicacion:

Tramo Lahuarpa - Emilio San Martin

Alumno:

Jans Alejandro Reategui Puscan

Progresiva: Km 3+000

Materia:

Limo alta plasticidad

Muestra:

C - 06 muestra N°

Prof. de Muestra: 0.30 - 1.50m

Perforación:

Cielo Abierto

Fecha: Setiembre del 2,017

HUMEDAD NATURAL : ASTM D - 2216

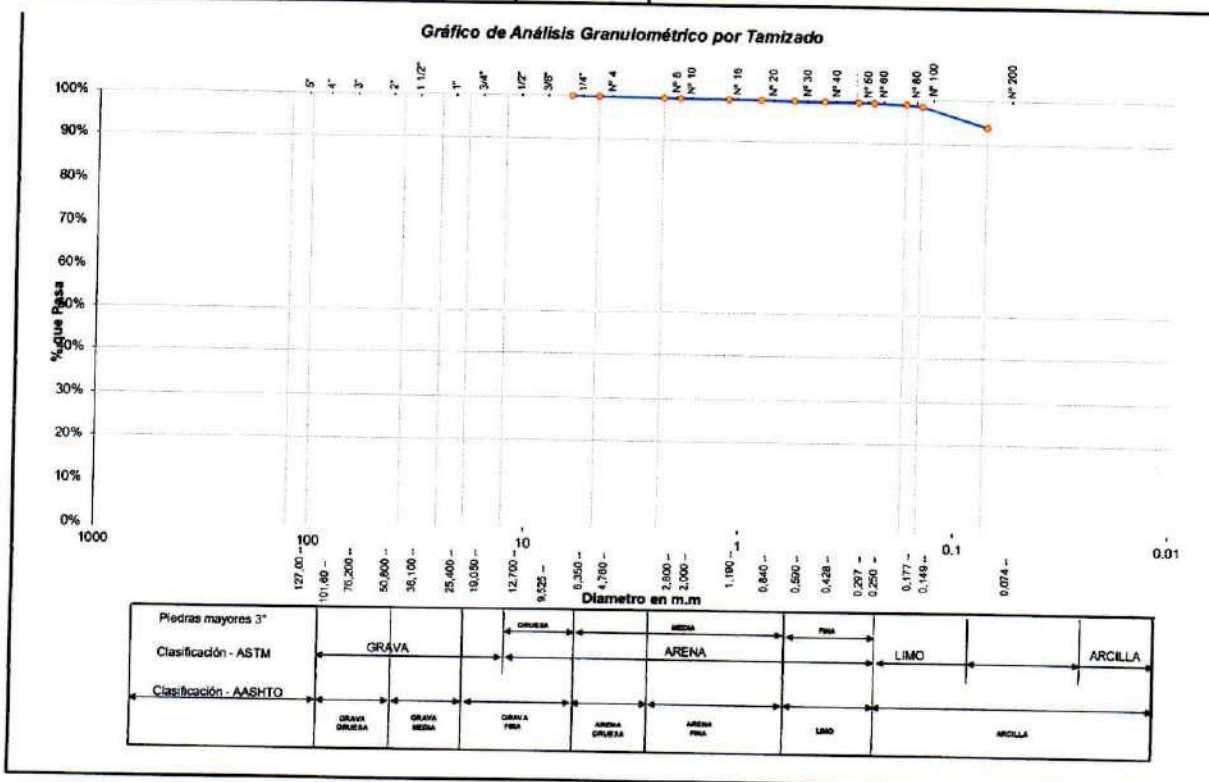
LATA	1	2	3	UNIDAD
PESO DE LATA	23.02	22.97	22.36	grs.
PESO DEL SUELO HUMEDO + LATA	181.48	181.76	165.36	grs.
PESO DEL SUELO SECO + LATA	157.05	157.10	143.25	grs.
PESO DEL AGUA	24.43	24.66	22.11	grs.
PESO DEL SUELO SECO	134.03	134.13	120.89	grs.
% DE HUMEDAD	18.23	18.39	18.29	%
PROMEDIO % DE HUMEDAD	18.30			%



Marcelo
José Marcelo Arevalo Angulo
INGENIERO CIVIL
CIR 79901



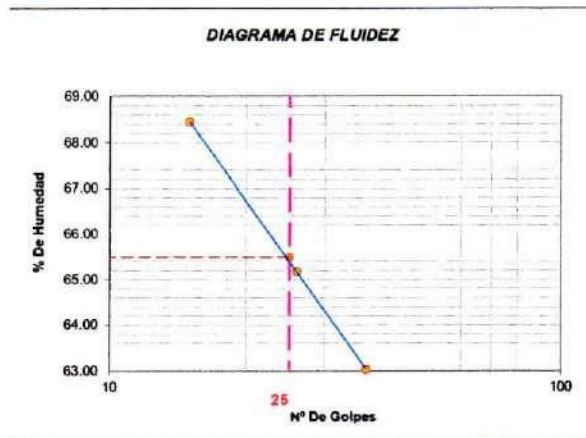
Fecha: Septiembre del 2017



Tesis:	"Influencia del aditivo Proes para mejorar la estabilización de la rasante del tramo Lahuarpiá - Emilio San San Martín, Jepelacio, Moyobamba, 2017"		
Ubicación:	Tramo Lahuarpiá - Emilio San Martín		
Alumno:	Jans Alejandro Reategui Puscan	Progresiva:	Km 3+000
Material:	Limo alta plasticidad	Profundidad de la Muestra:	0.30 - 1.50m
Muestra:	C - 06 muestra N°	Fecha:	Setiembre del 2,017

LIMITE LIQUIDO : ASTM D - 4318

LATA	1	2	3	UNIDAD
PESO DE LATA	23.27	23.06	23.00	grs.
PESO DEL SUELO HUMEDO + LATA	54.23	52.28	55.15	grs.
PESO DEL SUELO SECO + LATA	41.65	40.75	42.72	grs.
PESO DEL AGUA	12.58	11.53	12.43	grs.
PESO DEL SUELO SECO	18.38	17.69	19.72	grs.
% DE HUMEDAD	68.44	65.18	63.03	%
NUMERO DE GOLPES	15	26	37	N°G



Indice de Flujo Fi	
Límite de contracción (%)	
Límite Líquido (%)	65.49
Límite Plástico (%)	44.52
Indice de Plasticidad Ip (%)	20.97
Clasificación SUCS	MH
Clasificación AASHTO	A - 7 - 5
Indice de consistencia Ic	

LIMITE PLASTICO : ASTM D - 4318

LATA	1	2	3	UNIDAD
PESO DE LATA	24.29	23.64	23.52	grs.
PESO DEL SUELO HUMEDO + LATA	49.29	48.17	48.36	grs.
PESO DEL SUELO SECO + LATA	41.58	40.67	40.66	grs.
PESO DEL AGUA	7.71	7.50	7.70	grs.
PESO DEL SUELO SECO	17.29	17.03	17.14	grs.
% DE HUMEDAD	44.59	44.04	44.92	%
% PROMEDIO		44.52		%




Marcelo
 José Marcelo Arévalo Angulo
 INGENIERO CIVIL
 CIP. 76901



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y PAVIMENTOS

jarevaloa@ucv.edu.pe - Teléfono: 042-582200 Anexo : 3164

CAMPUS UNIVERSITARIO - DISTRITO DE CACACTACHI - TAPAPOTO-SAN MARTÍN



Tesis:	"Influencia del aditivo Proes para mejorar la estabilización de la rasante del tramo Lahuarpiá - Emilio San Martín, Jepelacio, Moyobamba, 2017"		
Ubicación:	Tramo Lahuarpiá - Emilio San Martín		
Alumno:	Jans Alejandro Reategui Puscan	Progresiva:	Km 3+500
Material:	Arcilla de mediana plasticidad con arena		
Muestra:	C - 07 muestra	Prof. de Muestra:	0.30 - 1.50m
Perforación:	Cielo Abierto	Fecha:	Setiembre del 2,017

HUMEDAD NATURAL : ASTM D - 2216

LATA	1	2	3	UNIDAD
PESO DE LATA	24.39	23.76	23.52	grs.
PESO DEL SUELO HUMEDO + LATA	152.57	152.80	153.32	grs.
PESO DEL SUELO SECO + LATA	127.40	127.01	127.65	grs.
PESO DEL AGUA	25.17	25.79	25.67	grs.
PESO DEL SUELO SECO	103.01	103.25	104.13	grs.
% DE HUMEDAD	24.43	24.98	24.65	%
PROMEDIO % DE HUMEDAD	24.69			%



Marcelo
José Marcelo Arévalo Angulo
INGENIERO CIVIL
CIR 18961



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y PAVIMENTOS

jarevaloa@ucv.edu.pe - Telefono: 042-582200 Anexo : 3164

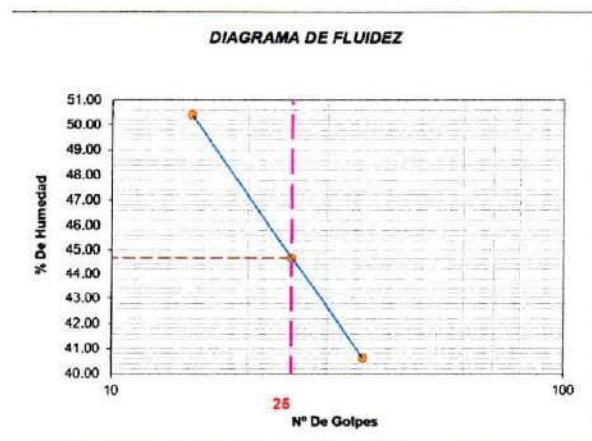
CAMPUS UNIVERSITARIO - DISTRITO DE CAJACACTI - TAPAPO - SAN MARTIN



Tesis:	"Influencia del aditivo Proes para mejorar la estabilizacion de la rasante del tramo Lahuarpia - Emilio San San Martin, Jepelacio, Moyobamba, 2017 "		
Ubicacion:	Tramo Lahuarpia - Emilio San Martin		
Alumno:	Jans Alejandro Reategui Puscan	Progresiva:	Km 3+500
Material:	Arcilla de mediana plasticidad con arena	Profundidad de la Muestra:	0.30 - 1.50m
Muestra:	C - 07 muestra	Fecha:	Setiembre del 2,017

LIMITE LIQUIDO : ASTM D - 4318

LATA	1	2	3	UNIDAD
PESO DE LATA	23.50	24.52	23.29	grs.
PESO DEL SUELO HUMEDO + LATA	51.91	53.67	54.51	grs.
PESO DEL SUELO SECO + LATA	42.39	44.67	45.49	grs.
PESO DEL AGUA	9.52	9.00	9.02	grs.
PESO DEL SUELO SECO	18.89	20.15	22.20	grs.
% DE HUMEDAD	50.40	44.67	40.63	%
NUMERO DE GOLPES	15	25	36	N°G




Indice de Flujo Fi	
Límite de contracción (%)	
Límite Líquido (%)	44.67
Límite Plástico (%)	26.33
Indice de Plasticidad Ip (%)	18.34
Clasificación SUCS	CL
Clasificación AASHTO	A - 7 - 6
Indice de consistencia Ic	

LIMITE PLASTICO : ASTM D - 4318


LATA	1	2	3	UNIDAD
PESO DE LATA	23.93	23.63	23.58	grs.
PESO DEL SUELO HUMEDO + LATA	47.96	46.73	46.22	grs.
PESO DEL SUELO SECO + LATA	42.96	41.96	41.45	grs.
PESO DEL AGUA	5.00	4.77	4.77	grs.
PESO DEL SUELO SECO	19.03	18.33	17.87	grs.
% DE HUMEDAD	26.27	26.02	26.69	%
% PROMEDIO		26.33		%



Marcelo
José Marcelo Arévalo Angulo
INGENIERO CIVIL
CIR 76901



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO
 LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y PAVIMENTOS
 jarevaloa@ucv.edu.pe - Telefono: 042-582200 Anexo: 3184
 CAMPUS UNIVERSITARIO - DISTRITO DE CACACTACHI - TARPOTO-SAN MARTIN



Tesis: "Influencia del aditivo Proes para mejorar la estabilización de la rasante del tramo Lahuarpi - Emilio San San Martín, Jepelacio, Moyobamba, 2017"

Ubicación: Tramo Lahuarpi - Emilio San Martín

Alumno: Jans Alejandro Reategui Puscan

Material: Arcilla de mediana plasticidad con arena

Muestra: C - 07 muestra

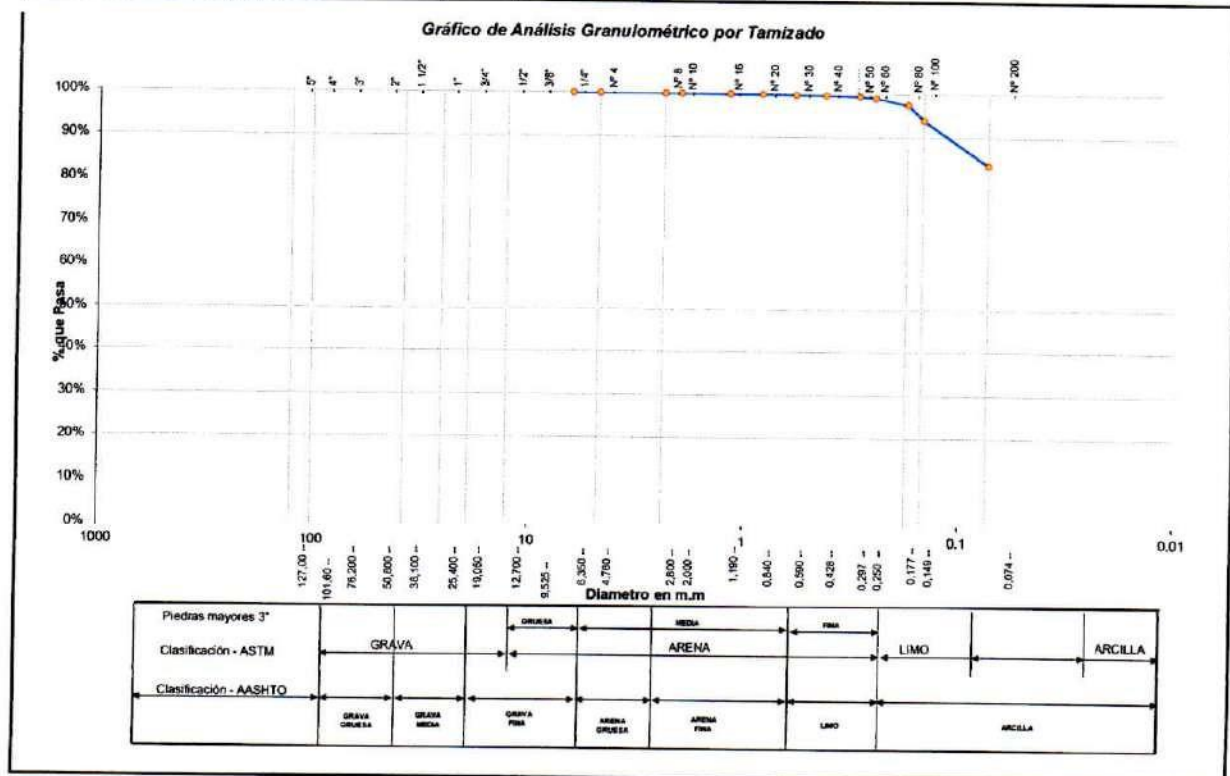
Progresiva: Km 3+500
Profundidad de Muestra: 0.30 - 1.50m
Fecha: Setiembre del 2,017

ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO ASTM D - 422

Tamices	Peso Retenido	% Retenido Parcial	% Retenido Acumulado	% Que Pasa	Especificaciones	Tamaño Máximo:
Ø (mm)						Modulo de Fineza AF:
5"	127.00					Modulo de Fineza AG:
4"	101.60					Equivalente de Arena:
3"	76.20					Descripción Muestra:
2"	50.80					Grupo: Suelo fino
1 1/2"	38.10					Sub Grupo: arcilla de mediana plasticidad con arena
1"	25.40					
3/4"	19.050					
1/2"	12.700					
3/8"	9.525					
1/4"	6.350	0.00	0.00%	100.00%		
Nº 4	4.760	0.00	0.00%	100.00%		
Nº 8	2.380	0.34	0.05%	99.95%		
Nº 10	2.000	0.18	0.03%	99.92%		
Nº 16	1.190	0.37	0.06%	99.86%		
Nº 20	0.840	0.30	0.05%	99.82%		
Nº 30	0.590	0.67	0.10%	99.71%		
Nº 40	0.425	0.81	0.13%	99.56%		
Nº 50	0.297	1.59	0.25%	99.34%		
Nº 60	0.250	2.52	0.39%	98.95%		
Nº 80	0.177	9.71	1.50%	97.45%		
Nº 100	0.149	23.19	3.58%	93.88%		
Nº 200	0.074	66.64	10.29%	83.59%		
Fondo	0.01	541.59	83.59%	100.00%		
PESO INICIAL	647.91					

Observaciones:

arcilla de mediana plasticidad con 87.91% de finos (Que pasa la malla Nº 200). Lim. Liq = 49.92% e Ind. Plast. = 22.21%.




Marcelo
 José Marcelo Arévalo Angulo
 INGENIERO CIVIL
 CIP. 76901



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y PAVIMENTOS

jarevaloa@ucv.edu.pe - Telefono: 042-582200 Anexo : 3164

CAMPUS UNIVERSITARIO - DISTRITO DE CACACTACHI - TARPOTO-SAN MARTIN



Tesis : "Influencia del aditivo Proes para mejorar la estabilizacion de la rasante del tramo Lahuarpi - Emilio San San Martin, Jepelacio, Moyobamba, 2017 "

Ubicación: Tramo Lahuarpi - Emilio San Martin

Alumno: Jans Alejandro Reategui Puscan

Progresiva: Km 3+500

Material: Arcilla de mediana plasticidad con arena

Profundidad de Muestra: 0.30 - 1.50m

Muestra: C - 07 muestra

Fecha: Setiembre del 2017

Nº Golpes / capa: 56
Dimensiones del Molde

Nº Capas: 5
Diametro: 15.0
Sobrecarga: 10 Lbs.

Peso del Martillo: 17.6
Altura:

10 Lbs.
Vol. 3110.18

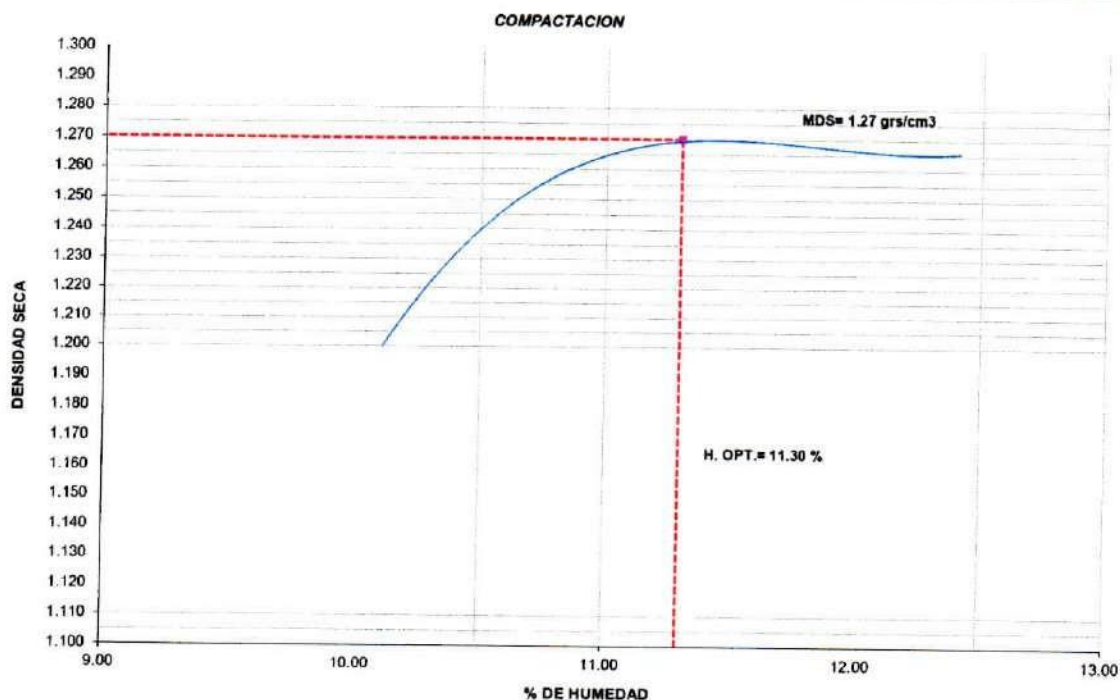
RELACION DENSIDAD - HUMEDAD (PROCTOR MODIFICADO) ASTM D-1557

DETERMINACION DEL CONTENIDO DE HUMEDAD

MUESTRA Nº	1	2	3	4
PESO DEL TARRO (grs)	24.14	25.30	23.71	28.30
PESO DEL TARRO+MUESTRA HUMEDA	154.49	158.50	154.89	152.00
PESO DEL TARRO+ MUESTRA SECA (grs)	143.99	144.80	142.64	139.80
PESO DEL AGUA (grs)	10.50	13.70	12.25	12.20
PESO DEL MATERIAL SECO (grs)	119.9	119.5	118.9	111.5
CONTENIDO DE HUMEDAD (grs)	8.76	11.46	10.30	10.94
% PROMEDIO	10.11	10.62	11.56	12.41

DETERMINACION DE LA DENSIDAD

CONTENIDO DE HUMEDAD %	10.11	10.62	11.56	12.41
PESO DEL SUELO+MOLDE (grs)	7420	7605	7715	7735
PESO DEL MOLDE (grs)	3310	3310	3310	3310
PESO DEL SUELO (grs)	4110	4295	4405	4425
DENSIDAD HUMEDA (grs/cm3)	1.321	1.381	1.416	1.423
DENSIDAD SECA (grs/cm3)	1.200	1.248	1.270	1.266
Densidad Máxima (grs/cm3)				1.27
Humedad Optima%				11.30



Marcelo
José Marcelo Arévalo Angulo
INGENIERO CIVIL
CIR. 79901



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y PAVIMENTOS

jarevaloa@ucv.edu.pe - Teléfono: 042-582200 Anexo: 3164

CAMPUS UNIVERSITARIO - DISTRITO DE CACACTACHI - TAPOTO - SAN MARTÍN



VALOR SOPORTE RELATIVO (C.B.R.) ASTM - D 1883

Proyecto : "Influencia del aditivo Proes para mejorar la estabilización de la rasante del tramo Lahuarpi - Emilio San San Martín, Jepelacio, Moyobamba, 2017"

Localización : Tramo Lahuarpi - Emilio San Martín

Muestra : Calicata N°03

Material : Arcilla de mediana plasticidad con arena

Fecha : Setiembre del 2,017

Progresiva : Km 3+500

COMPACTACIÓN

Molde N°	01		02		03	
N° de golpes por capa	12		25		56	
CONDICIONES DE LA MUESTRA	6000		6000		6000	
Peso del molde + suelo húmedo (grs)	8920		9620		9080	
Peso del molde (gramos)	4900		5459		4600	
Peso del suelo húmedo (grs.)	4020		4161		4480	
Volumen del molde (cc)	2170		2170		2194	
Densidad húmeda (grs./cm3)	1.85		1.92		2.04	
Densidad seca (grs./cm3)	1.66		1.71		1.83	
Tarro N°	1	2	3	4	5	6
Peso del tarro + suelo húmedo (grs.)	150.85	169.84	150.91	170.31	153.95	170.6
Peso del tarro + suelo seco (grs.)	137.25	154.95	137.45	153.84	140.15	154.8
Peso del agua (grs.)	13.60	14.89	13.46	16.47	13.80	15.80
Peso del tarro (grs.)	23.02	22.3	23.53	26.36	22.89	22.2
Peso del suelo seco (grs.)	114.23	132.65	113.92	127.48	117.26	132.60
% de humedad	11.91	11.23	11.82	12.92	11.77	11.92
PROMEDIO DE HUMEDAD	11.57		12.37		11.84	

EXPANSIÓN

FECHA	TIEMPO	LECTURA	EXPANSIÓN	LECTURA	EXPANSIÓN	LECTURA	EXPANSIÓN
		DIAL	Mm.	%	DIAL	mm	%
21/10/2017	10.00AM	112	0	0	100	0	0
22/10/2017	10.00AM	165	53	1.16	148	48	1.05
23/10/2017	10.00AM	226	114	2.50	210	110	2.41
24/10/2017	10.00AM	285	173	3.79	265	165	3.61
25/10/2017	10.00AM	315	203	4.45	301	201	4.40

PENETRACIÓN

PENETRACIÓN	MOLDE N°01-N° de Golpes			MOLDE N°02-N° de Golpes			MOLDE N°03-N° de Golpes		
	LECTURA	CORRECCIÓN		LECTURA	CORRECCIÓN		LECTURA	CORRECCIÓN	
		DIAL	Libras.		DIAL	Libras.		DIAL	Libras.
0.000			0.00			0.00			0.00
0.025	11	24	8	19	42	14	28	62	21
0.050	20	44	15	36	79	26	55	121	40
0.075	29	64	21	52	114	38	78	172	57
0.100	38	84	28	68	150	50	103	227	76
0.150	51	112	37	102	224	75	155	341	114
0.200	63	139	46	132	290	97	200	440	147
0.250	73	161	54	158	348	116	240	528	176
0.300	82	180	60	181	398	133	276	607	202
0.400	96	211	70	217	477	159	329	724	241
0.500	105	231	77	240	528	176	365	803	268




Marcelo
 José Marcelo Arévalo Angulo
 INGENIERO CIVIL
 CIP 78901



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y PAVIMENTOS

jarevalo@ucv.edu.pe - Telefono: 042-582200 Anexo: 3164

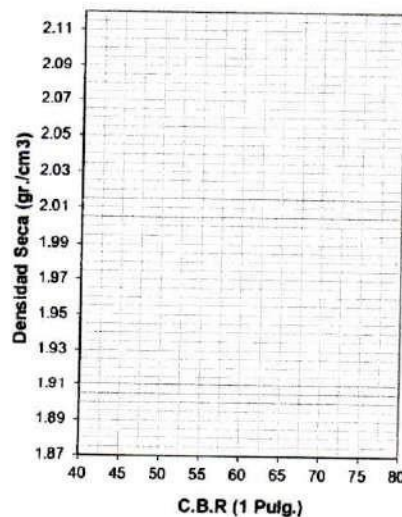
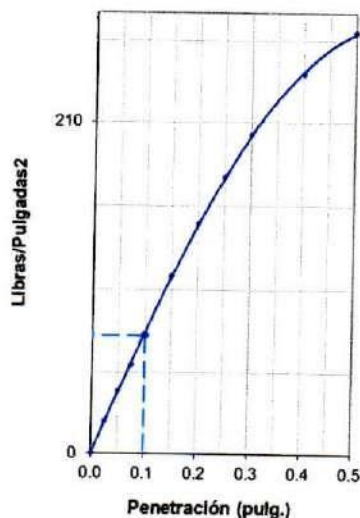
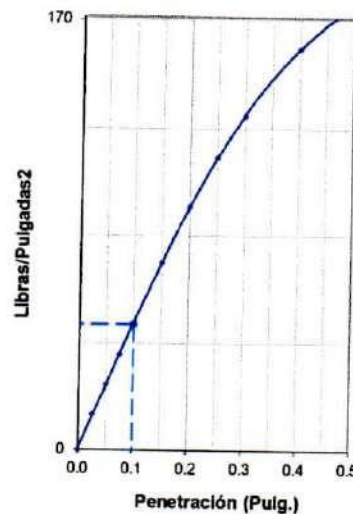
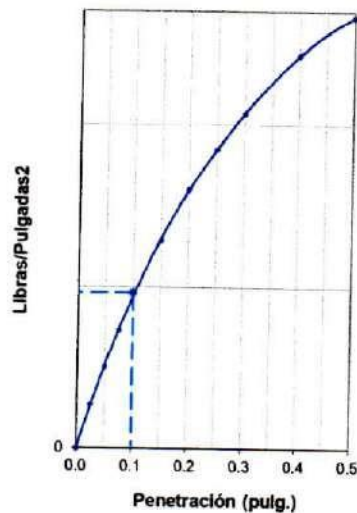
CAMPUS UNIVERSITARIO - DISTRITO DE CACACTACHI - TARAPOTO-SAN MARTÍN



Proyecto :	"Influencia del aditivo Proes para mejorar la estabilización de la rasante del tramo Lahuarpiá - Emilio San San Martín, Jepelacio,	ENSAYO:	C.B.R
Localización :	Tramo Lahuarpiá - Emilio San Martín	Humedad Optima Porct.. Mod.:	11.30 %
Muestra :	C - 07 muestra	Max. Des. Porct.. Mod.:	1.27 gr/cm ³
Material :	Arcilla de mediana plasticidad con arena		
Fecha :	Setiembre del 2017		

12 Golpes-C.B.R. 1":2.8%-&=1.66gr/cm³

25 Golpes-C.B.R. 1":5%-&=1.71gr/cm³



GOLPES	W. %	&.gr/cm ³	HINCH. %	COMP. %	CBR-1"	CBR-2"	C.B.R.	C.B.R.
12	11.91	1.66	4.45	90	2.80		95%	100%
25	11.82	1.71	4.40	95	5.00		5.00%	7.57
56	11.77	1.83	4.20	144	7.57			



Marcelo
José Marcelo Arévalo Angulo
INGENIERO CIVIL
CIP 76901

Tesis : "Influencia del aditivo Proes para mejorar la estabilizacion de la rasante del tramo Lahuarpiá - Emilio San San Martín, Jepelacio, Moyobamba, 2017 "		
Ubicación:	Tramo Lahuarpiá - Emilio San Martín	
Alumno:	Jans Alejandro Reategui Puscan	Progresiva: Km 3+500
Material:	Arcilla de mediana plasticidad con arena	Profundidad de Muestra: 0.30 - 1.50m
Muestra:	C - 07 muestra	Fecha: Setiembre del 2,017

Nº Golpes / capa: 56	Nº Capas: 5	Peso del Martillo: 10 Lbs.
Dimensiones del Molde	Díametro: 15.0	Vol. 3110.18
	Sobrecarga: 10 Lbs.	

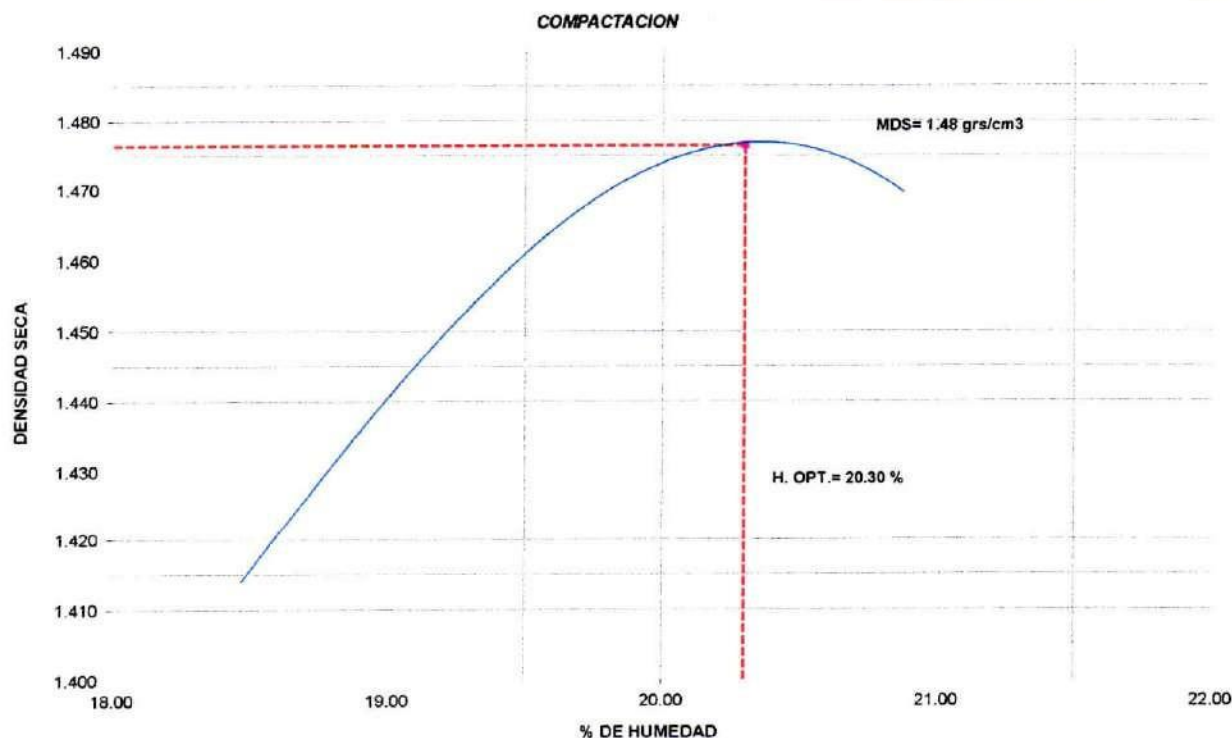
RELACION DENSIDAD - HUMEDAD (PROCTOR MODIFICADO) ASTM D-1557

DETERMINACION DEL CONTENIDO DE HUMEDAD

MUESTRA Nº	1		2		3		4	
PESO DEL TARRO (grs)	24.14	25.30	23.71	28.30	23.18	24.20	23.21	26.30
PESO DEL TARRO+MUESTRA HUMEDA	164.49	168.50	164.89	162.00	166.10	164.50	168.51	166.60
PESO DEL TARRO+ MUESTRA SECA (grs)	143.99	144.80	142.64	139.80	140.96	142.36	141.25	144.54
PESO DEL AGUA (grs)	20.50	23.70	22.25	22.20	25.14	22.14	27.26	22.06
PESO DEL MATERIAL SECO (grs)	119.9	119.5	118.9	111.5	117.8	118.2	118.0	118.2
CONTENIDO DE HUMEDAD (grs)	17.10	19.83	18.71	19.91	21.34	18.74	23.09	18.66
% PROMEDIO	18.47		19.31		20.04		20.88	

DETERMINACION DE LA DENSIDAD

CONTENIDO DE HUMEDAD %	18.47	19.31	20.04	20.88
PESO DEL SUELO+MOLDE (grs)	7420	7605	7715	7735
PESO DEL MOLDE (grs)	2210	2210	2210	2210
PESO DEL SUELO (grs)	5210	5395	5505	5525
DENSIDAD HUMEDA (grs/cm3)	1.675	1.735	1.770	1.776
DENSIDAD SECA (grs/cm3)	1.414	1.454	1.475	1.470
			Densidad Máxima (grs/cm3)	1.48
			Humedad Optima%	20.30



marcelo
 José Marcelo Arevalo Angulo
 INGENIERO CIVIL
 CIR 79907

VALOR SOPORTE RELATIVO (C.B.R.) ASTM - D 1883

Proyecto : "Influencia del aditivo Proes para mejorar la estabilización de la rasante del tramo Lahuarpi - Emilio San San Martín, Japellacio, Moyobamba, 2017"
Localización : Tramo Lahuarpi - Emilio San Martín
Muestra : Calicata N°03 Progresiva: Km 3+500
Material : Arcilla de mediana plasticidad con arena
Fecha : Setiembre del 2,017

COMPACTACIÓN

Molde N°	01		02		03	
N° de golpes por capa	12		25		56	
CONDICIONES DE LA MUESTRA	6000		6000		6000	
Peso del molde + suelo húmedo (grs)	10920		10620		10080	
Peso del molde (gramos)	4900		5459		4600	
Peso del suelo húmedo (grs.)	6020		5161		5480	
Volumen del molde (cc)	2170		2170		2194	
Densidad húmeda (grs./cm3)	2.77		2.38		2.50	
Densidad seca (grs./cm3)	2.32		1.98		2.09	
Tarro N°	1	2	3	4	5	6
Peso del tarro + suelo húmedo (grs.)	160.85	179.84	161.91	178.31	163.95	179.6
Peso del tarro + suelo seco (grs.)	137.25	154.95	137.45	153.84	140.15	154.8
Peso del agua (grs.)	23.60	24.89	24.46	24.47	23.80	24.80
Peso del tarro (grs.)	23.02	22.3	23.53	26.36	22.89	22.2
Peso del suelo seco (grs.)	114.23	132.65	113.92	127.48	117.26	132.60
% de humedad	20.66	18.76	21.47	19.20	20.30	18.70
PROMEDIO DE HUMEDAD	19.71		20.33		19.50	

EXPANSIÓN

FECHA	TIEMPO	LECTURA	EXPANSIÓN		LECTURA	EXPANSIÓN		LECTURA	EXPANSIÓN	
			DIAL	Mm. %		DIAL	mm %		DIAL	mm %
21/10/2017	09.50AM	142	0	0	156	0	0	59	0	0
22/10/2017	09.50AM	196	54	1.18	187	31	0.68	89	30	0.66
23/10/2017	09.50AM	248	106	2.32	246	90	1.97	179	120	2.63
24/10/2017	09.50AM	302	160	3.50	297	141	3.09	215	156	3.42
25/10/2017	09.50AM	426	284	6.22	346	190	4.16	283	224	4.90

PENETRACIÓN

PENETRACIÓN	MOLDE N°01-N° de Golpes			MOLDE N°02-N° de Golpes			MOLDE N°03- N° de Golpes		
	LECTURA DIAL	CORRECCIÓN		LECTURA DIAL	CORRECCIÓN		LECTURA DIAL	CORRECCIÓN	
		Libras.	Libras./pulg ²		Libras.	Libras./pulg ²		Libras.	Libras./pulg ²
0.000			0.00			0.00			0.00
0.025	45	46	15	45	84	28	56	88	29
0.050	87	88	29	89	160	53	87	164	61
0.075	115	128	43	114	240	80	115	240	80
0.100	187	168	56	168	320	107	189	389	130
0.150	236	224	75	250	420	140	256	403	134
0.200	295	280	93	306	580	193	289	480	160
0.250	345	326	109	369	670	223	386	587	196
0.300	403	380	127	435	756	252	406	625	208
0.400	486	422	141	516	865	288	487	785	262
0.500	562	506	169	603	954	318	586	856	285




marcelo
 José Marcelo Arevato Angulo
 INGENIERO CIVIL
 C.R. 70801



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y PAVIMENTOS

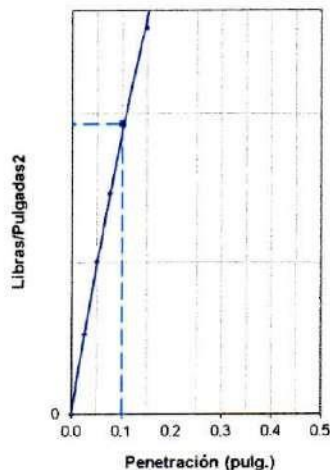
jarevalo@ucv.edu.pe - Telefono: 042-582200 Anexo : 3164

CAMPUS UNIVERSITARIO - DISTRITO DE CACACTACHI - TARAPOTO-SAN MARTÍN

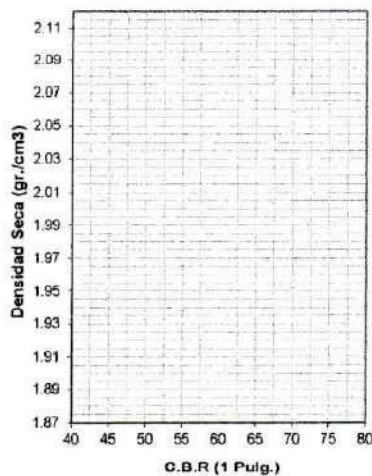
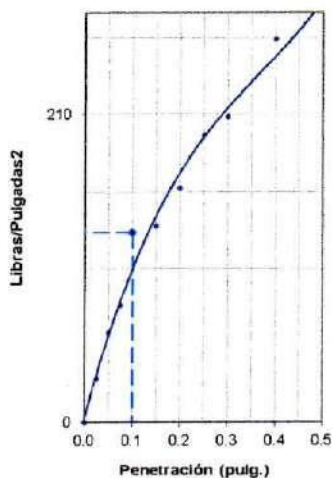
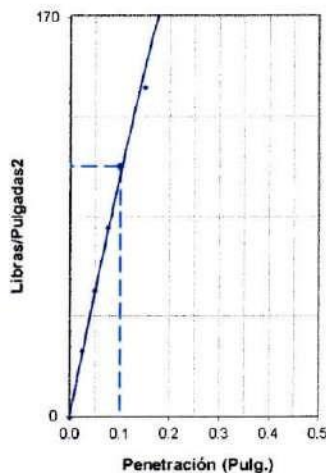


Proyecto :	"Influencia del aditivo Proes para mejorar la estabilizacion de la	ENSAYO:	C.B.R
Localización :	rasante del tramo Lahuarpia - Emilio San San Martin, Jepelacio,	Humedad Optima Porct.. Mod.:	
Muestra :	Tramo Lahuarpia - Emilio San Martin		20.30 %
Material :	C - 07 muestra	Max. Des. Porct.. Mod.:	
Fecha :	Arcilla de mediana plasticidad con arena		1.48 gr/cm ³
	Setiembre del 2,017		

12 Golpes-C. B.R. 1":5.6%-&=2.32gr/cm³



26 Golpes-C.B.R. 1":10.67%-&=1.98gr/cm³



GOLPES	W. %	&.gr./cm ³	HINCH. %	COMP. %	CBR-1"	CBR-2"	C.B.R.	C.B.R.
12	20.66	2.32	6.22	90	5.60		95%	100%
25	21.47	1.98	4.16	95	10.67		10.67%	12.97
56	20.30	2.09	4.90	100	12.97			



Marcelo
José Marcelo Arevalo Angulo
INGENIERO CIVIL
CIR 79901



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y PAVIMENTOS

laraveloa@ucv.edu.pe - Teléfono: 042-582200 Anexo : 3164

CAMPUS UNIVERSITARIO - DISTRITO DE CACACTACHI - TARPOTO-SAN MARTÍN



Tesis: "Influencia del aditivo Proes para mejorar la estabilización de la rasante del tramo Lahuarpiá - Emilio San San Martín, Jepelaco, Moyobamba, 2017"

Ubicación: Tramo Lahuarpiá - Emilio San Martín

Alumno: Jans Alejandro Reategui Puscan

Progresiva: Km 4+000

Material: Arcilla de mediana plasticidad

Muestra: C - 08

Prof. de Muestra: 0.30 - 1.50m

Perforación: Cielo Abierto

Fecha: Setiembre del 2,017

HUMEDAD NATURAL : ASTM D - 2216

LATA	1	2	3	UNIDAD
PESO DE LATA	23.52	24.31	24.66	grs.
PESO DEL SUELO HUMEDO + LATA	152.81	152.46	152.25	grs.
PESO DEL SUELO SECO + LATA	120.70	120.32	120.45	grs.
PESO DEL AGUA	32.11	32.14	31.80	grs.
PESO DEL SUELO SECO	97.18	96.01	95.79	grs.
% DE HUMEDAD	33.04	33.48	33.20	%
PROMEDIO % DE HUMEDAD	33.24			%

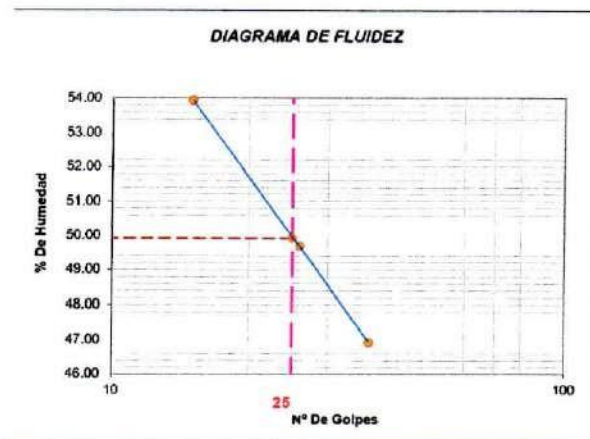


Marcelo
José Marcelo Arevalo Angulo
INGENIERO CIVIL
C.R. 76901

Tesis:	"Influencia del aditivo Proes para mejorar la estabilización de la rasante del tramo Lahuarpiá - Emilio San San Martín, Jepelacio, Moyobamba, 2017 "		
Ubicación:	Tramo Lahuarpiá - Emilio San Martín		
Alumno:	Jans Alejandro Reategui Puscan	Progresiva:	Km 4+000
Materia:	Arcilla de mediana plasticidad	Profundidad de la Muestra:	0.30 - 1.50m
Muestra:	C - 08	Fecha:	Setiembre del 2,017

LIMITE LIQUIDO : ASTM D - 4318

LATA	1	2	3	UNIDAD
PESO DE LATA	27.39	24.98	24.63	grs.
PESO DEL SUELO HUMEDO + LATA	54.05	50.86	55.16	grs.
PESO DEL SUELO SECO + LATA	44.71	42.27	45.41	grs.
PESO DEL AGUA	9.34	8.59	9.75	grs.
PESO DEL SUELO SECO	17.32	17.29	20.78	grs.
% DE HUMEDAD	53.93	49.68	46.92	%
NUMERO DE GOLPES	15	26	37	N°G



Indice de Flujo Fi	
Límite de contracción (%)	
Límite Líquido (%)	49.92
Límite Plástico (%)	27.71
Indice de Plasticidad Ip (%)	22.21
Clasificación SUCS	CL
Clasificación AASHTO	A-7-6
Indice de consistencia Ic	

LIMITE PLASTICO : ASTM D - 4318

LATA	1	2	3	UNIDAD
PESO DE LATA	25.50	26.88	26.36	grs.
PESO DEL SUELO HUMEDO + LATA	45.29	47.69	46.36	grs.
PESO DEL SUELO SECO + LATA	40.99	43.15	42.05	grs.
PESO DEL AGUA	4.30	4.54	4.31	grs.
PESO DEL SUELO SECO	15.49	16.27	15.69	grs.
% DE HUMEDAD	27.76	27.90	27.47	%
% PROMEDIO		27.71		%




Marcelo
 José Marcelo Arévalo Angulo
 INGENIERO CIVIL
 CIR 76901



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y PAVIMENTOS

larevalo@ucv.edu.pe - Teléfono: 042-582200 Anexo: 3164

CAMPUS UNIVERSITARIO - DISTRITO DE CACACTACHI - TARPOTO - SAN MARTÍN



Tesis: "Influencia del aditivo Proes para mejorar la estabilización de la rasante del tramo Lahuarpla - Emilio San San Martín, Jepelacio, Moyobamba, 2017"

Ubicación: Tramo Lahuarpla - Emilio San Martín

Alumno: Jans Alejandro Reategui Puscan

Material: Arcilla de mediana plasticidad

Muestra: C - 08

Progresiva: Km 4+000

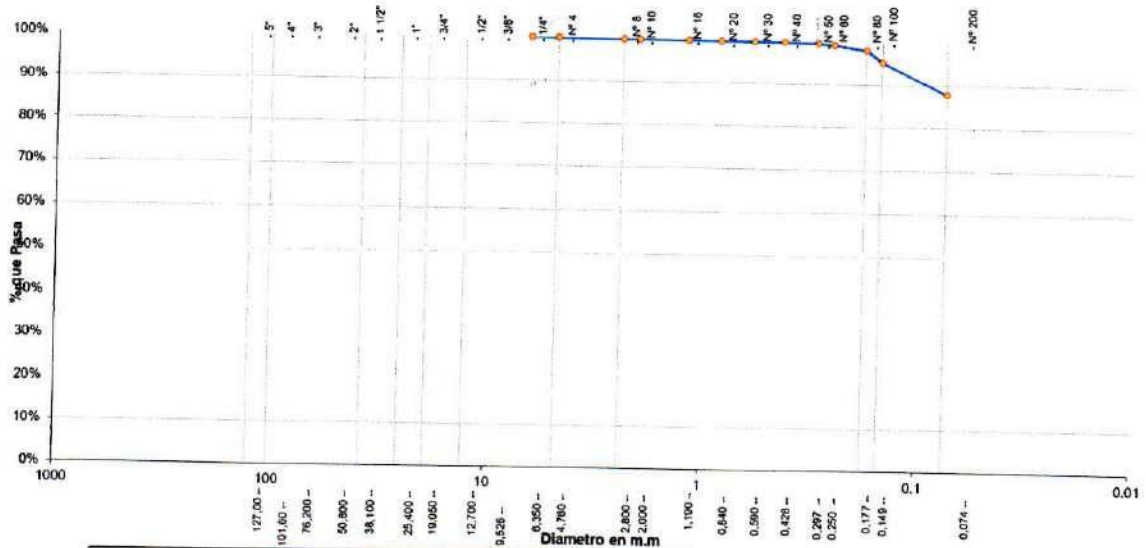
Profundidad de Muestra: 0.30 - 1.50m

Fecha: Setiembre del 2,017

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO - ASTM D - 422

Tamices	Peso Retenido	% Retenido Parcial	% Retenido Acumulado	% Que Pasa	Especificaciones	Tamaño Máximo:
Ø	(mm)					Modulo de Fineza AF:
5"	127.00					Modulo de Fineza AG:
4"	101.60					Equivalente de Arena:
3"	76.20					Descripción Muestra:
2"	50.80					Grupo: Suelo fino
1 1/2"	38.10					Sub Grupo: arcilla de mediana plasticidad
1"	25.40					SUCS = CL AASHTO = A-7-6
3/4"	19.050					LL = 49.92 WT =
1/2"	12.700					LP = 27.71 WT+SAL =
3/8"	9.525					IP = 22.21 WSAL =
1/4"	6.350	0.00	0.00%	100.00%		IG = WT+SDL =
Nº 4	4.760	0.23	0.03%	99.97%		D 90 = WSDL =
Nº 8	2.380	0.59	0.09%	99.88%		D 60 = 0.054 %ARC. = 87.91
Nº 10	2.000	0.16	0.02%	99.85%		D 30 = 0.032 Cc =
Nº 16	1.190	0.30	0.05%	99.81%		D 10 = 0.017 Cu = 1.09
Nº 20	0.840	0.32	0.07%	99.69%		Observaciones:
Nº 30	0.590	0.44	0.06%	99.63%		arcilla de mediana plasticidad con 88.52% de finos (Que pasa la malla Nº 200). Lim. Liq. = 41.04% e Ind. Plast. = 16.76%.
Nº 40	0.426	0.37	0.06%	99.63%		
Nº 50	0.297	1.07	0.16%	99.47%		
Nº 60	0.250	2.13	0.32%	99.15%		
Nº 80	0.177	7.55	1.15%	98.00%		
Nº 100	0.149	18.49	2.81%	95.19%		
Nº 200	0.074	47.98	7.29%	12.09%		
Fondo	0.01	578.79	87.91%	100.00%		
PESO INICIAL	658.42					

Gráfico de Análisis Granulométrico por Tamizado



Piedras mayores 3"									
Clasificación - ASTM	GRÁVA	GRUESA	GRUESA	GRUESA	GRUESA	GRUESA	GRUESA	GRUESA	GRUESA
Clasificación - AASHTO	GRUESA	GRUESA	GRUESA	GRUESA	GRUESA	GRUESA	GRUESA	GRUESA	GRUESA



Marcelo
José Marcelo Arevalo Angulo
INGENIERO CIVIL
CIP 78901



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y PAVIMENTOS

jarevaloa@ucv.edu.pe - Telefono: 042-582200 Anexo : 3164

CAMPUS UNIVERSITARIO - DISTRITO DE CACACTACHI - TAPAPOTO-SAN MARTIN





Tesis:	"Influencia del aditivo Proes para mejorar la estabilización de la rasante del tramo Lahuarpiá - Emilio San Martín, Jepelacio, Moyobamba, 2017"		
Ubicación:	Tramo Lahuarpiá - Emilio San Martín		
Alumno:	Jans Alejandro Reategui Puscan		
Material:	Limo alta plasticidad		
Muestra:	C - 09	Progresiva:	Km 4+500
Perforación:	Cielo Abierto	Prof. de Muestra:	0.30 - 1.50m
		Fecha:	Setiembre del 2.017

HUMEDAD NATURAL : ASTM D - 2216

LATA	1	2	3	UNIDAD
PESO DE LATA	24.45	23.25	23.65	grs.
PESO DEL SUELO HUMEDO + LATA	152.64	152.57	152.48	grs.
PESO DEL SUELO SECO + LATA	122.51	122.00	122.55	grs.
PESO DEL AGUA	30.13	30.57	29.93	grs.
PESO DEL SUELO SECO	98.06	98.75	98.90	grs.
% DE HUMEDAD	30.73	30.96	30.26	%
PROMEDIO % DE HUMEDAD	30.65			%



Marcelo
José Marcelo Arevalo Angulo
INGENIERO CIVIL
CIN 76901

 <div style="text-align: center;"> UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y PAVIMENTOS larevalo@ucv.edu.pe - Teléfono: 042-582200 Anexo : 3164 CAMPUS UNIVERSITARIO - DISTRITO DE CACACTACHI - TARPOTO-SAN MARTÍN </div>		
Tesis:	"Influencia del aditivo Proes para mejorar la estabilización de la rasante del tramo Lahuarplá - Emilio San San Martín, Jepelacio, Moyobamba, 2017 "	
Ubicación:	Tramo Lahuarplá - Emilio San Martín	
Alumno:	Jans Alejandro Reategui Puscan	Progresiva: Km 4+500
Material:	Limo alta plasticidad	Profundidad de Muestra: 0.30 - 1.50m
Muestra:	C - 09	Fecha: Setiembre del 2,017

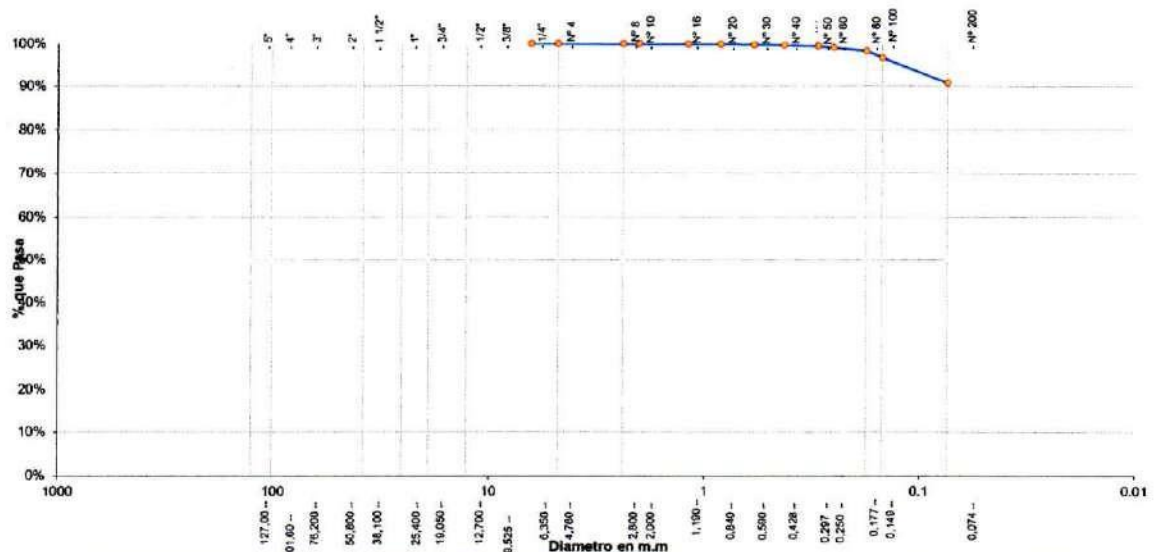
ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO ASTM D - 422

Tamices		Peso	% Retenido	% Retenido	% Que	Especificaciones	Tamaño Máximo:
Ø	(mm)	Retenido	Parcial	Acumulado	Pasa		Modulo de Fineza AF:
5"	127.00						Modulo de Fineza AG:
4"	101.60						Equivalente de Arena:
3"	76.20						Descripción Muestra:
2"	50.80						
1 1/2"	38.10						Grupo: Suelo fino
1"	25.40						Sub Grupo: limo de alta plasticidad
3/4"	19.050						
1/2"	12.700						
3/8"	9.525						
1/4"	6.350	0.00	0.00%	0.00%	100.00%		
Nº 4	4.760	0.00	0.00%	0.00%	100.00%		
Nº 8	2.380	0.18	0.03%	0.03%	99.97%		
Nº 10	2.000	0.11	0.02%	0.05%	99.95%		
Nº 16	1.190	0.31	0.05%	0.10%	99.90%		
Nº 20	0.840	0.36	0.06%	0.16%	99.84%		
Nº 30	0.590	0.60	0.10%	0.26%	99.74%		
Nº 40	0.425	0.57	0.09%	0.35%	99.65%		
Nº 50	0.297	1.49	0.25%	0.60%	99.40%		
Nº 60	0.250	1.83	0.30%	0.90%	99.10%		
Nº 80	0.177	4.61	0.77%	1.67%	98.33%		
Nº 100	0.149	9.73	1.62%	3.29%	96.71%		
Nº 200	0.074	36.00	5.98%	9.26%	90.74%		
Fondo	0.01	546.59	90.74%	100.00%	0.00%		
PESO INICIAL		602.38					

SUCS =	MH	AASHTO =	A-7-5
LL	= 60.25	WT	=
LP	= 32.46	WT+SAL	=
IP	= 27.79	WSAL	=
IG	=	WT+SDL	=
		WSDL	=
D 90=		%ARC.	90.74
D 60=	0.052	%ERR.	=
D 30=	0.031	Cc	= 1.09
D 10=	0.017	Cu	= 3.07
Observaciones :			
limo de alta plasticidad con 90.74% de finos (Que pasa la malla Nº 200). Lim. Liq = 60.25% e Ind. Plast. = 27.79%.			

limo de alta plasticidad con 90.74% de finos (Que pasa la malla Nº 200). Lim. Liq = 60.25% e Ind. Plast = 27.79%.

Gráfico de Análisis Granulométrico por Tamizado



Pedras mayores 3"								
Clasificación - ASTM	GRAVA	GRAVA	GRAVA	ARENA	ARENA	LIMO	ARCILLA	
Clasificación - AASHTO	GRAVA GRUESA	GRAVA MEDIA	GRAVA FINA	ARENA GRUESA	ARENA FINA	LIMO	ARCILLA	

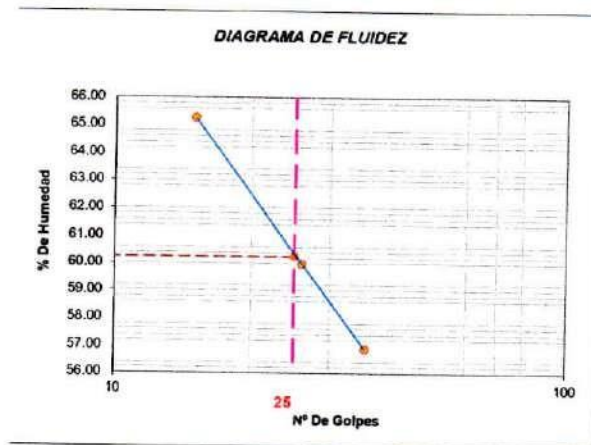



Marcelo
 José Marcelo Arévalo Angulo
 INGENIERO CIVIL
 CIP: 76901

Tesis:	"Influencia del aditivo Proes para mejorar la estabilización de la rasante del tramo Lahuarpiá - Emilio San San Martín, Jepelacio, Moyobamba, 2017"		
Ubicación:	Tramo Lahuarpiá - Emilio San Martín		
Alumno:	Jans Alejandro Reategui Puscan	Progresiva:	Km 4+500
Material:	Limo alta plasticidad	Profundidad de la Muestra:	0.30 - 1.50m
Muestra:	C - 09	Fecha:	Setiembre del 2,017

LIMITE LIQUIDO : ASTM D - 4318

LATA	1	2	3	UNIDAD
PESO DE LATA	23.62	23.57	23.93	grs.
PESO DEL SUELO HUMEDO + LATA	51.86	51.50	52.67	grs.
PESO DEL SUELO SECO + LATA	40.71	41.03	42.25	grs.
PESO DEL AGUA	11.15	10.47	10.42	grs.
PESO DEL SUELO SECO	17.09	17.46	18.32	grs.
% DE HUMEDAD	65.24	59.97	56.88	%
NUMERO DE GOLPES	15	26	36	NºG



Indice de Flujo FI	
Límite de contracción (%)	
Límite Líquido (%)	60.25
Límite Plástico (%)	32.46
Indice de Plasticidad Ip (%)	27.79
Clasificación SUCS	MH
Clasificación AASHTO	A-7-5
Indice de consistencia Ic	

LIMITE PLASTICO : ASTM D - 4318

LATA	1	2	3	UNIDAD
PESO DE LATA	23.88	24.24	23.65	grs.
PESO DEL SUELO HUMEDO + LATA	36.29	37.44	37.95	grs.
PESO DEL SUELO SECO + LATA	33.25	34.20	34.45	grs.
PESO DEL AGUA	3.04	3.24	3.50	grs.
PESO DEL SUELO SECO	9.37	9.96	10.80	grs.
% DE HUMEDAD	32.44	32.53	32.41	%
% PROMEDIO		32.46		%



Marcelo
 José Marcelo Arevalo Angulo
 INGENIERO CIVIL
 CIR 76901



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y PAVIMENTOS

larvaloa@ucv.edu.pe - Teléfono: 042-582200 Anexo : 3164

CAMPUS UNIVERSITARIO - DISTRITO DE CACACTACHI - TAPAPOTO-SAN MARTÍN



Tesis:	"Influencia del aditivo Proes para mejorar la estabilización de la rasante del tramo Lahuarpiá - Emilio San Martín, Jepelacio, Moyobamba, 2017"		
Ubicación:	Tramo Lahuarpiá - Emilio San Martín		
Alumno:	Jans Alejandro Reategui Puscan	Progresiva:	Km 5+000
Materia:	Arcilla baja plasticidad arenosa		
Muestra:	C - 10	Prof. de Muestra:	0.30 - 1.50m
Perforación:	Cielo Abierto	Fecha:	Setiembre del 2.017

HUMEDAD NATURAL : ASTM D - 2216

LATA	1	2	3	UNIDAD
PESO DE LATA	24.25	24.58	24.36	grs.
PESO DEL SUELO HUMEDO + LATA	152.57	152.79	152.36	grs.
PESO DEL SUELO SECO + LATA	127.85	128.18	128.36	grs.
PESO DEL AGUA	24.72	24.61	24.00	grs.
PESO DEL SUELO SECO	103.60	103.60	104.00	grs.
% DE HUMEDAD	23.86	23.75	23.08	%
PROMEDIO % DE HUMEDAD	23.56			%

Marcelo
Jose Marcelo Alvarado Angulo
INGENIERO CIVIL
CAR 79901





UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y PAVIMENTOS

iarevaloa@ucv.edu.pe - Telefono: 042-582200 Anexo : 3164

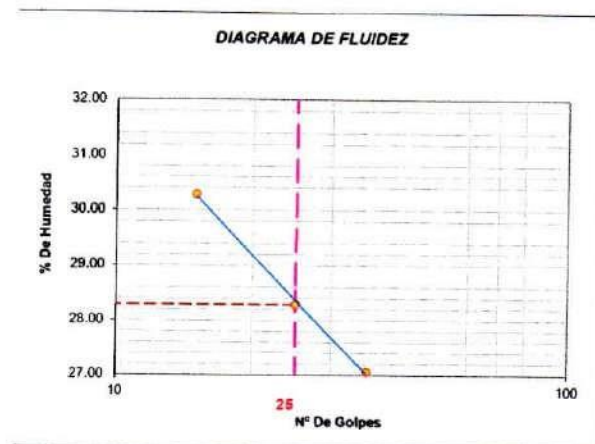
CAMPUS UNIVERSITARIO - DISTRITO DE CACACTACHI - TARPOTO - SAN MARTIN



Tesis:	"Influencia del aditivo Proes para mejorar la estabilizacion de la rasante del tramo Lahuarpiá - Emilio San San Martín, Jepelacio, Moyobamba, 2017 "		
Ubicacion:	Tramo Lahuarpiá - Emilio San Martín		
Alumno:	Jans Alejandro Reategui Puscan	Progresiva:	Km 5+000
Material:	Arcilla baja plasticidad arenosa	Profundidad de la Muestra:	0.30 - 1.50m
Muestra:	C - 10	Fecha:	Setiembre del 2,017

LIMITE LIQUIDO : ASTM D - 4318

LATA	1	2	3	UNIDAD
PESO DE LATA	25.81	25.08	24.21	grs.
PESO DEL SUELO HUMEDO + LATA	58.04	54.42	54.64	grs.
PESO DEL SUELO SECO + LATA	50.55	47.95	48.16	grs.
PESO DEL AGUA	7.49	6.47	6.48	grs.
PESO DEL SUELO SECO	24.74	22.87	23.95	grs.
% DE HUMEDAD	30.27	28.29	27.06	%
NUMERO DE GOLPES	15	25	36	NºG



Indice de Flujo FI	
Límite de contracción (%)	
Límite Líquido (%)	28.29
Límite Plástico (%)	20.50
Indice de Plasticidad Ip (%)	7.79
Clasificación SUCS	CL
Clasificación AASHTO	A - 4
Indice de consistencia Ic	

LIMITE PLASTICO : ASTM D - 4318


LATA	1	2	3	UNIDAD
PESO DE LATA	23.08	23.14	23.66	grs.
PESO DEL SUELO HUMEDO + LATA	45.62	45.86	45.36	grs.
PESO DEL SUELO SECO + LATA	41.85	41.95	41.65	grs.
PESO DEL AGUA	3.77	3.91	3.71	grs.
PESO DEL SUELO SECO	18.77	18.81	17.99	grs.
% DE HUMEDAD	20.09	20.79	20.62	%
% PROMEDIO		20.50		%



Marcelo
José Marcelo Arévalo Angulo
INGENIERO CIVIL
CIP. 76901



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO
 LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y PAVIMENTOS
larevaloa@ucv.edu.pe - Telefono: 042-582200 Anexo : 3164
 CAMPUS UNIVERSITARIO - DISTRITO DE CACACTACHI - TARPOTO-SAN MARTIN



Tesis: "Influencia del aditivo Proes para mejorar la estabilización de la rasante del tramo Lahuarpla - Emilio San San Martin, Jepelacio, Moyobamba, 2017 "

Ubicación: Tramo Lahuarpla - Emilio San Martin

Alumno: Jans Alejandro Reategui Puscan

Material: Arcilla baja plasticidad arenosa

Muestra: C - 10

Progresiva: Km 5+000

Profundidad de Muestra: 0.30 - 1.50m

Fecha: Setiembre del 2,017

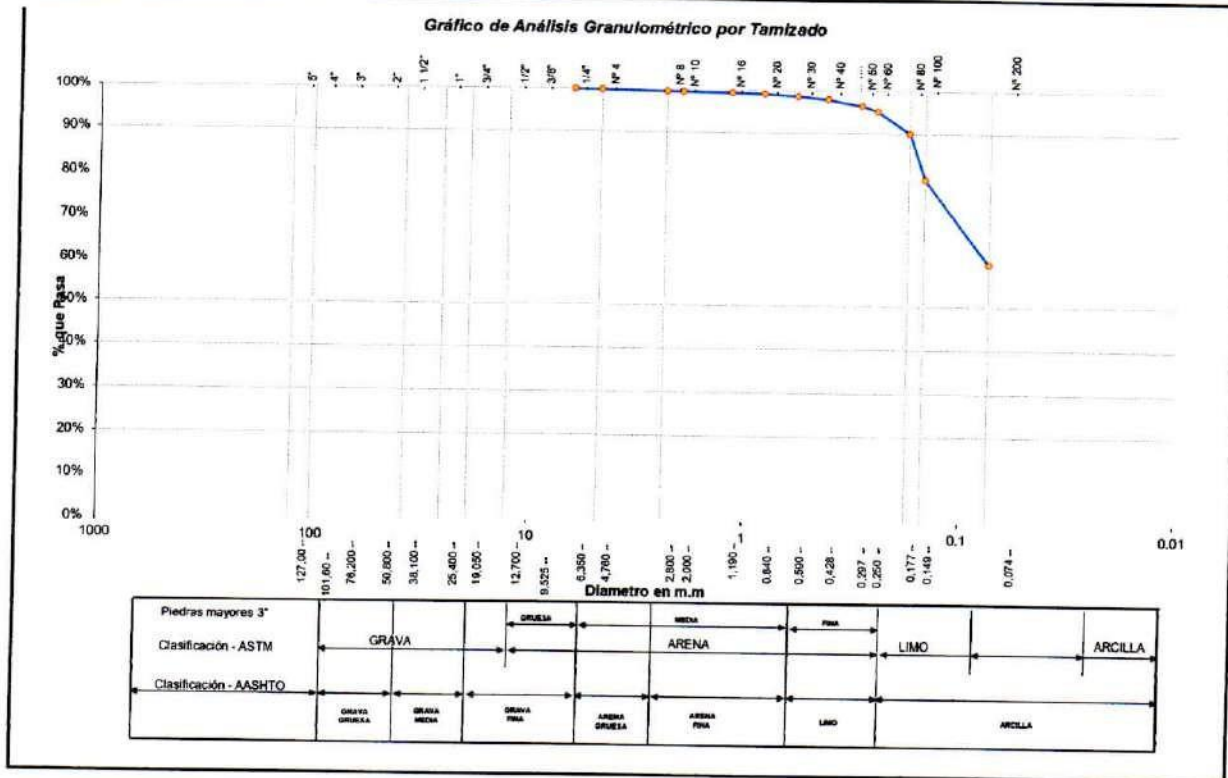
ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO ASTM D - 422

Tamices	Peso Retenido	% Retenido Parcial	% Retenido Acumulado	% Que Pasa	Especificaciones	Tamaño Máximo:
5"	127.00					Modulo de Fineza AF:
4"	101.60					Modulo de Fineza AG:
3"	76.20					Equivalente de Arena:
2"	50.80					Descripción Muestra:
1 1/2"	38.10					Grupo: Suelo fino
1"	25.40					Sub Grupo: arcilla de baja plasticidad arenosa
3/4"	19.050					
1/2"	12.700					
3/8"	9.525					
1/4"	6.350	0.00	0.00%	100.00%		
Nº 4	4.760	0.79	0.13%	99.87%		
Nº 8	2.380	1.58	0.27%	99.73%		
Nº 10	2.000	0.45	0.08%	99.92%		
Nº 16	1.190	1.05	0.18%	99.82%		
Nº 20	0.840	1.18	0.20%	99.80%		
Nº 30	0.590	3.08	0.52%	99.48%		
Nº 40	0.425	4.14	0.70%	99.30%		
Nº 50	0.297	8.61	1.46%	98.54%		
Nº 60	0.250	7.71	1.31%	98.69%		
Nº 80	0.177	30.16	5.13%	94.87%		
Nº 100	0.149	61.10	10.40%	89.60%		
Nº 200	0.074	115.16	19.59%	80.41%		
Fondo	0.01	352.76	60.02%	40.00%		
PESO INICIAL	587.75					

SUCS =	CL	AASHTO =	A - 4
LL	28.29	WT	
LP	20.50	WT+SAL	
IP	7.79	WSAL	
IG		WT+SDL	
		WSDL	
D 90=		%ARC.	60.02
D 60=	0.074	%ERR.	
D 30=	0.042	Cc	1.15
D 10=	0.021	Cu	3.58

Observaciones :

arcilla de baja plasticidad arenosa con 60.02% de finos (Que pasa la malla Nº 200). Lim. Liq. = 28.29% e Ind. Plast. = 7.79%.




Marcelo
 José Marcelo Arevalo Angulo
 INGENIERO CIVIL
 CIR 76901





UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y PAVIMENTOS

jarevaloa@ucv.edu.pe - Telefono: 042-582200 Anexo : 3164

CAMPUS UNIVERSITARIO - DISTRITO DE CACACTACHI - TARPOTO-SAN MARTIN



Tesis : "Influencia del aditivo Proes para mejorar la estabilizacion de la rasante del tramo Lahuarpi - Emilio San San Martin, Jepelacio, Moyobamba, 2017 "

Ubicación: Tramo Lahuarpi - Emilio San Martin

Alumno: Jans Alejandro Reategui Puscan

Progresiva: Km 5+000

Material: Arcilla baja plasticidad arenosa

Profundidad de Muestra: 0.30 - 1.50m

Muestra: C - 10

Fecha: Setiembre del 2017

Nº Golpes / capa: 56

Nº Capas: 5

Dimensiones del Molde

Diametro: 15.0

Sobrecarga: 10 Lbs.

Altura:

Peso del Martillo:

17.6

10 Lbs.

Vol.

3110.18

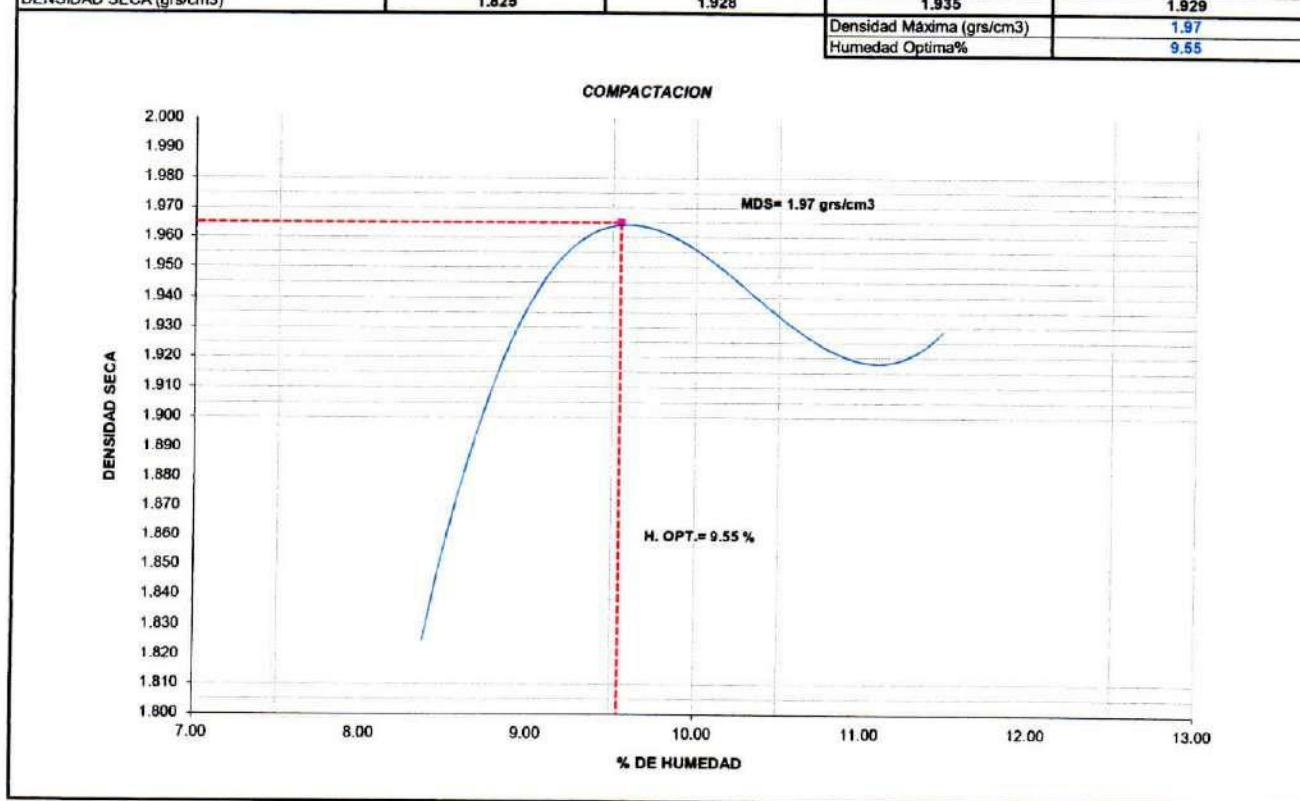
RELACION DENSIDAD - HUMEDAD (PROCTOR MODIFICADO) ASTM D-1557

DETERMINACION DEL CONTENIDO DE HUMEDAD

MUESTRA Nº	1	2	3	4
PESO DEL TARRO (grs)	23.33	26.30	22.96	25.60
PESO DEL TARRO+MUESTRA HUMEDA	153.66	156.90	153.19	150.46
PESO DEL TARRO+ MUESTRA SECA (grs)	145.66	144.80	142.99	139.80
PESO DEL AGUA (grs)	8.00	12.10	10.20	10.66
PESO DEL MATERIAL SECO (grs)	122.3	118.5	120.0	114.2
CONTENIDO DE HUMEDAD (grs)	6.54	10.21	8.50	9.33
% PROMEDIO	8.38	8.92	10.47	11.48

DETERMINACION DE LA DENSIDAD

CONTENIDO DE HUMEDAD %	8.38	8.92	10.47	11.48
PESO DEL SUELO+MOLDE (grs)	7280	7540	7620	7640
PESO DEL MOLDE (grs)	3080	3080	3080	3080
PESO DEL SUELO (grs)	4200	4460	4540	4560
DENSIDAD HUMEDA (grs/cm3)	1.978	2.100	2.138	2.150
DENSIDAD SECA (grs/cm3)	1.825	1.928	1.935	1.929
Densidad Máxima (grs/cm3)				1.97
Humedad Optima%				9.55



MARCELO
José Marcelo Arevalo Angulo
INGENIERO CIVIL
CIP. 76901



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y PAVIMENTOS

larevalo@ucv.edu.pe - Telefono: 042-582200 Anexo: 3164

CAMPUS UNIVERSITARIO - DISTRITO DE CAJACACHI - TARPOTO-SAN MARTIN



VALOR SOPORTE RELATIVO (C.B.R.) ASTM - D 1883

Proyecto : "Influencia del aditivo Proes para mejorar la estabilización de la rasante del tramo Lahuarpiá - Emilio San San Martín, Jepelacio, Moyobamba, 2017"

Localización : Tramo Lahuarpiá - Emilio San Martín

Muestra : Calicata N°10

Material : Arcilla baja plasticidad arenosa

Fecha : Setiembre del 2,017

Progresiva: Km 5+000

COMPACTACIÓN

COMPACTACION						
Molde N°	01		02		03	
N° de golpes por capa	12		25		56	
CONDICIONES DE LA MUESTRA	6000		6000		6000	
Peso del molde + suelo húmedo (grs)	9120		9140		9465	
Peso del molde (gramos)	4900		4850		4890	
Peso del suelo húmedo (grs.)	4220		4290		4575	
Volumen del molde (cc)	2194		2110		2152	
Densidad húmeda (grs./cm3)	1.92		2.03		2.13	
Densidad seca (grs./cm3)	1.73		1.82		1.89	
Tarro N°	1	2	3	4	5	6
Peso del tarro + suelo húmedo (grs.)	153.99	170.84	154.06	172.31	153.86	174.6
Peso del tarro + suelo seco (grs.)	142.15	154.95	142.33	154.84	142.51	154.8
Peso del agua (grs.)	11.84	15.89	11.73	17.47	11.35	19.80
Peso del tarro (grs.)	23.39	22.3	23.42	26.36	23.12	22.2
Peso del suelo seco (grs.)	118.76	132.65	118.91	128.48	119.39	132.60
% de humedad	9.97	11.98	9.86	13.60	9.51	14.93
PROMEDIO DE HUMEDAD	10.97		11.73		12.22	

EXPANSIÓN

FECHA	TIEMPO	LECTURA	EXPANSIÓN	LECTURA	EXPANSIÓN	LECTURA	EXPANSIÓN
		DIAL	Mm.	%	DIAL	mm	%
21/10/2017	09.00AM	10	0	0	99	0	0
22/10/2017	09.00AM	42	32	0.70	143	44	0.96
23/10/2017	09.00AM	75	65	1.42	159	60	1.31
24/10/2017	09.00AM	96	86	1.88	170	71	1.55
25/10/2017	09.00AM	101	91	1.99	188	89	1.95
							1.55
							1.88

PENETRACIÓN

PENETRACIÓN	MOLDE N°01-N° de Golpes			MOLDE N°02-N° de Golpes			MOLDE N°03- N° de Golpes		
	LECTURA	CORRECCIÓN		LECTURA	CORRECCIÓN		LECTURA	CORRECCIÓN	
		Libras.	Libras./pulg ²		Libras.	Libras./pulg ²		Libras.	Libras./pulg ²
0.000			0.00			0.00			0.00
0.025	27	59	20	43	95	32	54	119	40
0.050	49	108	36	80	176	59	101	222	74
0.075	70	154	51	114	251	84	144	317	106
0.100	93	205	68	145	319	106	190	418	139
0.150	130	286	95	207	455	152	261	574	191
0.200	162	356	119	257	565	188	323	711	237
0.250	190	418	139	300	660	220	377	829	276
0.300	216	475	158	339	746	249	426	937	312
0.400	254	559	186	397	873	291	499	1098	366
0.500	279	614	205	436	959	320	548	1206	402



Marcelo
José Marcelo Arevalo Angulo
INGENIERO CIVIL
CIR 789911



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y PAVIMENTOS

jarevaloa@ucv.edu.pe - Telefono: 042-582200 Anexo 3164

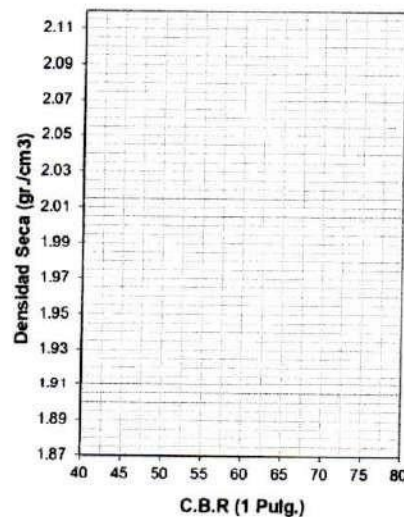
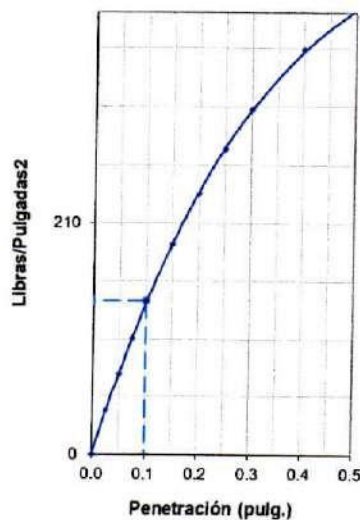
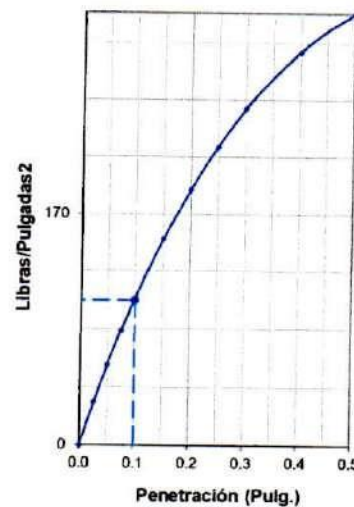
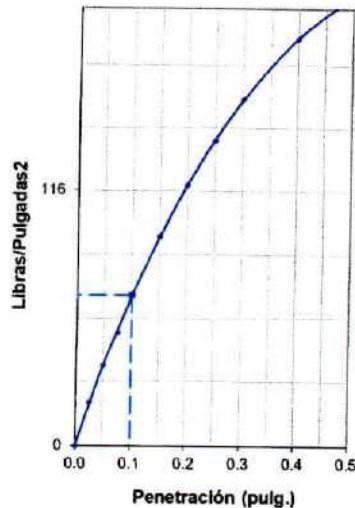
CAMPUS UNIVERSITARIO - DISTRITO DE CACACTACHI - TARAPOTO-SAN MARTÍN



Proyecto :	"Influencia del aditivo Proes para mejorar la estabilizacion de la rasante del tramo Lahuarpia - Emilio San San Martin, Jepelacio,	ENSAYO:	C.B.R
Localización :	Tramo Lahuarpia - Emilio San Martin	Humedad Optima Porct.. Mod.:	9.55 %
Muestra :	C - 10	Max. Des. Porct.. Mod.:	1.97 gr/cm ³
Material :	Arcilla baja plasticidad arenosa		
Fecha :	Setiembre del 2,017		

12 Golpes-C.B.R. 1": 6.83%-5=1.73gr/cm³

25 Golpes-C.B.R. 1": 10.63%-8=1.82gr/cm³



GOLPES	W. %	&.gr/cm ³	HINCH. %	COMP. %	CBR-1"	CBR-2"	C.B.R.	C.B.R.
12	9.97	1.73	1.99	90	6.83		95%	100%
25	9.86	1.82	1.95	95	10.63		10.63%	13.93
56	9.51	1.89	1.88	100	13.93			



Marcelo
José Marcelo Arevalo Angulo
INGENIERO CIVIL
CIR 76901



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y PAVIMENTOS

l@revalba@ucv.edu.pe - Teléfono: 042-582200 Anexo : 3164

CAMPUS UNIVERSITARIO - DISTRITO DE CACACTACHI - TARPOTO-SAN MARTÍN



Tesis:

"Influencia del aditivo Proes para mejorar la estabilización de la rasante del tramo Lahuarpiá - Emilio San

Ubicación:

San Martín, Jepelacio, Moyobamba, 2017 "

Alumno:

Tramo Lahuarpiá - Emilio San Martín

Material:

Jans Alejandro Reategui Puscan

Muestra:

Arcilla de mediana plasticidad

Perforación:

C - 11

Progresiva: Km 5+500

Prof. de Muestra: 0.30 - 1.50m

Fecha: Setiembre del 2.017

HUMEDAD NATURAL : ASTM D - 2216

LATA	1	2	3	UNIDAD
PESO DE LATA	24.57	24.63	24.52	grs.
PESO DEL SUELO HUMEDO + LATA	152.66	152.58	152.36	grs.
PESO DEL SUELO SECO + LATA	121.97	122.29	122.10	grs.
PESO DEL AGUA	30.69	30.29	30.26	grs.
PESO DEL SUELO SECO	97.40	97.66	97.58	grs.
% DE HUMEDAD	31.51	31.02	31.01	%
PROMEDIO % DE HUMEDAD	31.18			%



Jose Marcelo Arellano
Ingeniero Civil
CIR 79801



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y PAVIMENTOS

jarevaloa@ucv.edu.pe - Telefono: 042-582200 Anexo : 3164

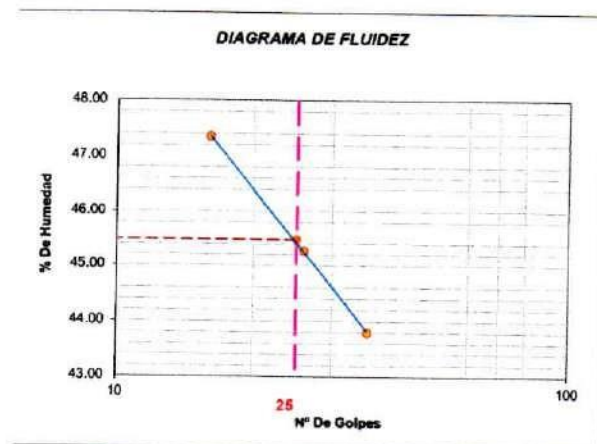
CAMPUS UNIVERSITARIO - DISTRITO DE CACACTACHI - TARPOTO-SAN MARTÍN



Tesis:	"Influencia del aditivo Proes para mejorar la estabilizacion de la rasante del tramo Lahuarpiá - Emilio San San Martín, Jepelacio, Moyobamba, 2017 "		
Ubicacion:	Tramo Lahuarpiá - Emilio San Martín		
Alumno:	Jans Alejandro Reategui Puscan	Progresiva:	Km 5+500
Material:	Arcilla de mediana plasticidad	Profundidad de la Muestra:	0.30 - 1.50m
Muestra:	C - 11	Fecha:	Setiembre del 2,017

LIMITE LIQUIDO : ASTM D - 4318

LATA	1	2	3	UNIDAD
PESO DE LATA	25.60	24.93	25.57	grs.
PESO DEL SUELO HUMEDO + LATA	52.30	50.09	50.95	grs.
PESO DEL SUELO SECO + LATA	43.72	42.25	43.22	grs.
PESO DEL AGUA	8.58	7.84	7.73	grs.
PESO DEL SUELO SECO	18.12	17.32	17.65	grs.
% DE HUMEDAD	47.35	45.27	43.80	%
NUMERO DE GOLPES	16	26	36	NºG



Indice de Flujo FI	
Límite de contracción (%)	
Límite Líquido (%)	45.48
Límite Plástico (%)	26.38
Indice de Plasticidad Ip (%)	19.10
Clasificación SUCS	CL
Clasificación AASHTO	A - 7 - 6
Indice de consistencia Ic	

LIMITE PLASTICO : ASTM D - 4318

LATA	1	2	3	UNIDAD
PESO DE LATA	25.48	25.45	25.33	grs.
PESO DEL SUELO HUMEDO + LATA	58.09	57.24	58.65	grs.
PESO DEL SUELO SECO + LATA	51.32	50.61	51.65	grs.
PESO DEL AGUA	6.77	6.63	7.00	grs.
PESO DEL SUELO SECO	25.84	25.16	26.32	grs.
% DE HUMEDAD	26.20	26.35	26.60	%
% PROMEDIO		26.38		%



Marcelo
José Marcelo Arévalo Angulo
INGENIERO CIVIL
CIR 78901



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y PAVIMENTOS

larevalo@ucv.edu.pe - Telefono: 042-582200 Anexo : 3164

CAMPUS UNIVERSITARIO - DISTRITO DE CACACTAGUI - TARPOTO-SAN MARTIN



Tesis: "Influencia del aditivo Proes para mejorar la estabilización de la rasante del tramo Lahuarpi - Emilio San San Martín, Jepelacio, Moyobamba, 2017"

Ubicación: Tramo Lahuarpi - Emilio San Martín

Alumno: Jans Alejandro Reategui Puscan

Material: Arcilla de mediana plasticidad

Muestra: C - 11

Progresiva: Km 5+500

Profundidad de Muestra: 0.30 - 1.50m

Fecha: Setiembre del 2017

ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO ASTM D - 422

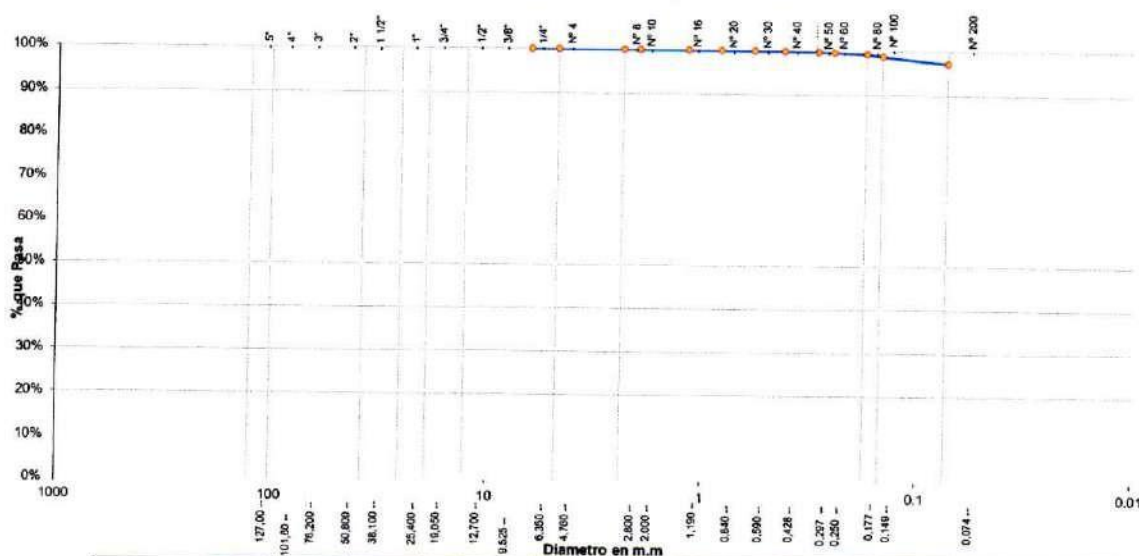
Tamices	Peso Retenido	% Retenido	% Retenido Acumulado	% Que Pasa	Especificaciones	Tamaño Máximo:
Ø	(mm)					Modulo de Fineza AF:
5"	127.00					Modulo de Fineza AG:
4"	101.60					Equivalente de Arena:
3"	76.20					Descripción Muestra:
2"	50.80					Grupo: Suelo fino
1 1/2"	38.10					Sub Grupo: arcilla de mediana plasticidad
1"	25.40					
3/4"	19.050					
1/2"	12.700					
3/8"	9.525					
1/4"	6.350	0.00	0.00%	100.00%		
Nº 4	4.760	0.00	0.00%	100.00%		
Nº 8	2.380	0.01	0.00%	100.00%		
Nº 10	2.000	0.05	0.01%	99.99%		
Nº 16	1.190	0.24	0.03%	99.96%		
Nº 20	0.840	0.23	0.03%	99.93%		
Nº 30	0.590	0.48	0.07%	99.86%		
Nº 40	0.425	0.49	0.07%	99.79%		
Nº 50	0.297	0.60	0.11%	99.68%		
Nº 60	0.250	0.83	0.12%	99.56%		
Nº 80	0.177	1.77	0.25%	99.32%		
Nº 100	0.149	3.92	0.55%	98.77%		
Nº 200	0.074	11.41	1.59%	97.18%		
Fondo	0.01	696.61	97.18%	100.00%		
PESO INICIAL		716.84				

LL	=	45.48	WT	=	
LP	=	26.38	WT+SAL	=	
IP	=	19.10	WSAL	=	
IG	=		WT+SDL	=	
			WSDL	=	
D	90=		%ARC.	=	97.18
D	60=	0.050	%ERR.	=	
D	30=	0.030	Cc	=	1.08
D	10=	0.017	Cu	=	2.99

Observaciones :

arcilla de mediana plasticidad con 97.18% de finos (Que pasa la malla Nº 200). Lim. Liq = 45.48% e Ind. Plast. = 19.10%.

Gráfico de Análisis Granulométrico por Tamizado



Piedras mayores 3"									
Clasificación - ASTM	GRAVA	GRUELA	ARENA	FINA	LIMO	ARCILLA			
Clasificación - AASHTO	GRAVA GRUELA	GRAVA FINA	ARENA GRUELA	ARENA FINA	LIMO	ARCILLA			



Marcelo
José Marcelo Arévalo Angulo
INGENIERO CIVIL
CIP. 75901

Yo, Mg. Geoffrey Wigberto Salas Delgado, docente de la Facultad de Ingeniería y Escuela Profesional de Ingeniería Civil de la Universidad César Vallejo, Moyobamba, revisor (a) de la tesis titulada "Influencia del aditivo proes para mejorar la estabilización de la subrasante del tramo Lahuarpiá – Emilio San Martín, Jepelacio, Moyobamba 2017" del estudiante Jans Alejandro Reategui Puscan, constato que la investigación tiene un índice de similitud de 19% verificable en el reporte de originalidad del programa Turnitin.

El suscrito analizó dicho reporte y concluyó que cada una de las coincidencias detectadas no constituyen plagio. A mi leal saber y entender la tesis cumple con todas las normas para el uso de citas y referencias establecidas por la Universidad César Vallejo.

Moyobamba, 14 de diciembre de 2017



Mg. Geoffrey Wigberto Salas Delgado
DNI: 42709983

Elaboró	Dirección de Investigación	Revisó	Representante de la Dirección / Vicerrectorado de Investigación y Calidad	Aprobó	Rectorado
---------	----------------------------	--------	---	--------	-----------

Yo Jans Alejandro Reategui Puscan, identificado con DNI N° 44896432, egresado de la Escuela Profesional de Ingeniería Civil de la Universidad César Vallejo, autorizo (X) , No autorizo () la divulgación y comunicación pública de mi trabajo de investigación titulado "Influencia del aditivo Proes para mejorar la estabilización de la subrasante del tramo Lahuarpiá – Emilio san Martín, Jepelacio, Moyobamba 2017"; en el Repositorio Institucional de la UCV (<http://repositorio.ucv.edu.pe/>), según lo estipulado en el Decreto Legislativo 822, Ley sobre Derecho de Autor, Art. 23 y Art. 33

Fundamentación en caso de no autorización:

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....



FIRMA

DNI: 44896432

FECHA: Moyobamba, 14 de diciembre del 2017

Elaboró	Dirección de Investigación	Revisó	Representante de la Dirección / Vicerrectorado de Investigación y Calidad	Aprobó	Rectorado
---------	----------------------------	--------	---	--------	-----------